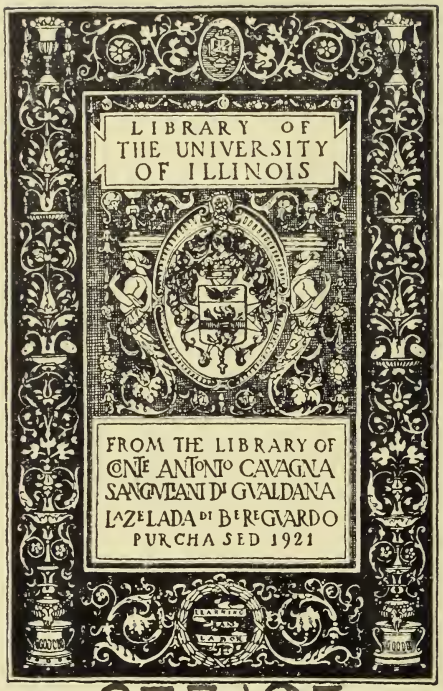

LIBRARY OF
THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
FROM THE LIBRARY OF
CONTE ANTONIO CAVAGNA
SANGUIANI DI GUALDANA
LAZELADA DI BEREGUARDO
PURCHASED 1921

633.195
Se4r

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
University of Illinois Urbana-Champaign

http://archive.org/details/risoerisaielezio00selm

RISO E RISAIE

LEZIONI DI ECONOMIA CHIMICO-AGRICOLA

E DI

IGIENE RURALE

DEL

PROF. ANTONIO SELMI

CON 7 TAVOLE FUORI TESTO.

MILANO
TIPOGRAFIA EDITRICE LOMBARDA
—
1875

RISO E RISAIE

LEZIONI DI ECONOMIA CHIMICO-AGRICOLA

E DI

IGIENE RURALE

RISO E RISAIE

LEZIONI DI ECONOMIA CHIMICO-AGRICOLA

E DI

IGIENE RURALE

DATE NELL'ISTITUTO TECNICO PROVINCIALE

DI MANTOVA

DAL

PROF. ANTONIO SELMI

MILANO
TIPOGRAFIA EDITRICE LOMBARDA

1875

Proprietà letteraria

633.195
Se4r

All'Ill. Signor Commendatore

GASPARE FINALI

Ministro per l'Agricoltura e Commercio

e

Senatore del Regno

.....

Eccellenza,

Accordandomi Ella di porre in fronte a questo mio qualsiasi lavoro, il di Lei illustre e venerato nome, non misurava forse tutta l'ampiezza della benevolenza che mi dimostrava, potendo io con esso attestare pubblicamente come e V. E. ed il Commendatore Morpurgo, che degnamente la coopera nel Ministero, fossero a me larghi di sussidio perchè intraprendessi cotesta fatica.

È dunque un beneficio anche l'attuale, di cui io mi sento altero, e del quale le rendo grazie infinite, pregandola di voler col povero dono accogliere i sentimenti di ossequio coi quali mi dichiaro « ora e sempre »

Dell'E. V.

Devot. servo

Prof. ANTONIO SELMI.

Mantova, 23 gennaio 1875.

LIBRARY

PREFAZIONE

Il problema che ho tentato di sciogliere nelle Lezioni che pubblico quest'anno, ed il quale da gran tempo affanna gli agricoltori e gli igienisti, fu sempre da me considerato come uno dei più gravi per l'agricoltura italiana. Corrono oramai sette anni che vado affaticandomi attorno agli studî sul miasma palustre, del quale le risaie sono, per quanto io ne posso giudicare, un'appendice necessaria. Allorchè però diedi opera alle indagini che riguardano quest'ultimo argomento, non debbo nascondere che mi sono trovato grandemente perplesso. Da un lato stavano gli igienisti maledicenti alle risaie che consideravano quali paludi artificiali e peggio, da un altro gli agricoltori, vedendo i copiosi frutti che con questa coltivazione trarre potevano da terreni poco fertili, e che parecchie volte, per alcune stagioni dell'anno rimangono innondati, cercavano di estenderla il più che fosse possibile.

Come conciliare gli interessi dell'igiene con quelli dell'agricoltura? Ecco quanto io chiedeva a me medesimo, giacchè se si fossero dovute assecondare le domande esagerate dei medici, una delle rendite le più proficue de'nostri campi avrebbe dovuto radiarsi dal bilancio di moltissimi coltivatori, che sulla medesima, e non a torto, fanno precipuo conto; se si fosse costretto a concedere tutto quello che domandano gli agricoltori, nel nome abusato oggidì della libertà, ed un poco eziandio in quello della proprietà, non andrebbe molto tempo che moltissimi prati irrigui, i quali col loro verde allegrano ed abbellano la campagna e parecchie altre coltivazioni, cederebbero il posto a quella melanconica del riso.

Vedere di mettere d'accordo il più possibilmente le esigenze degli uni coll'interesse degli altri fu lo scopo principale del mio lavoro. Imperocchè bisogna considerare che, se da una parte non si può negare essere la coltivazione di cui ci occupiamo insalubre, e per conseguenza dovrebbe bandirsi dalle campagne; dall'altra si dànno numerosi casi nei quali appare un male minore, anzi, relativamente e per ragioni non poche un bene. Tale era pure il sentimento e l'opinione di Melchiorre Gioia, il quale, scrivendo delle risaie di Ostiglia nel Mantovano, usciva nella seguente sentenza che riferisco testualmente.

« L'abbondanza delle acque, Ei dice, il terreno vallivo e paludoso, volevano risaie, e queste furono introdotte nel secolo XVI da Federico Gonzaga, ultimo marchese e primo duca di Mantova

. . . . . .

questo principe, traendo profitto delle acque del Tartaro, destinò a riso il terreno vallivo, imitando in questo il milanese Triulzi. L'opera di questo principe fu continuata da Guglielmo Gonzaga suo successore.

« Ne' terreni coltivati a riso, non si può, atteso il maneggio economico delle acque, ridurre i poderi a quell'estrema piccolezza sì caldamente raccomandata da quegli scrittori che parlano di agricoltura senza aver mai veduto un campo . . . . .

« Di queste risaie che per la coltivazione loro sogliono essere in ogni parte del mondo, nocive all'umana salute, può dirsi che siano ivi negativamente utili ad essa, giacchè essendo vallivo e paludoso per sè stesso il terreno in cui trovansi, ai dannosissimi effluvii delle paludi incolte, che ivi sarebbero, sono sottentrati gli assai meno dannosi della regolare coltivazione del riso [1]. »

Ma per conseguire tale conciliazione, quali erano i mezzi meglio acconci, la via più breve e adatta allo scopo? Francesco Puccinotti, scrivendo delle risaie, per farle bandire dalla Toscana, fra le molte accuse che lancia, e cerca di dimostrare fondate contro sifatto genere di coltivazione, adduce quella eziandio che negli operai si moltiplicano le malattie, qualora un territorio vallivo sia coltivato a riso, perchè allora colà concorre maggior numero di lavoratori allettati come sono dal maggiore guadagno che si offre alla loro opera.

[1] Melchiorre Gioia, *Opere minori*. Vol. VII, pag. 442.

Che coloro i quali sono abituati a vivere in climi sanissimi passando in plaghe flagellate dal miasma paludoso, soggiaciano facilmente alla malefica influenza di quest'ultimo, è cosa incontrastabile; ed è indubitato eziandio che gli operai corrono sempre dove trovano più lucrosa la giornata, e non andrebbero a lavorare in una palude abbandonata, mentre vanno invece alla risaia, e quivi entrando nella sfera d'attività dell'infezione soggiaciono poi alla malefica influenza.

Tuttavia i pericoli che essi corrono nel caso, vengono in parte neutralizzati dalle risorse che quivi trovano, per cui possono procurarsi un'alimentazione più sana e corroborante, e lo sariano quasi interamente adottando alcune precauzioni, facili ad eseguirsi, e di un esito indubitabile. Nullostante, il pericolo d'infezione esiste sempre, ed è abbastanza grave. Era d'uopo pertanto cercare se i mezzi suggeriti per difendersi potevano essere dimostrati razionalmente, il che conseguito si evitava di urtare nello scoglio economico, di dover sopprimere le risaie.

È quello che mi sono proposto di fare nell'opera presente. Ma per raggiungere il mio intento a qual metodo dovea io attenermi? Riassumere ed esporre storicamente i precetti suggeriti dagli igienisti che abitarono per lunghi anni le risaie, e sono il parto di osservazioni diligenti e continuate, non sarebbe stato altro che un ripetere quanto dissero altri, forse più chiaramente, e con facondia maggiore di quella che è da me posseduta, per cui in fine non avrei fatto altro che presentare un lavoro, se non

inutile, almeno di poco vantaggio; d'altronde i precetti desunti dalla osservazione puramente empirica presentano, non rare volte, delle gravissime difficoltà nella loro applicazione immediata, in ispecial maniera per la ragione che compariscono bene spesso piuttosto quali dettami dogmatici, di quello che discendenti da principî pienamente accertati, e che trovino la loro base in verità indiscutibilmente dimostrate. Quindi, assumendo la forma di dogmi è facile che taluno li creda semplici conseguenze di idee preconcette, e di pregiudizî scientifici, e non possano ispirare quella fiducia da cui discende la convinzione per la quale poi, colui che la sente, non solo obbedisce alla Legge, ma mette anche in opera tutti i mezzi di persuasione, ed anche di coercizione, affinchè si eseguisca da coloro che da lui dipendono.

Mi sono pertanto sforzato di trovare la ragione fondamentale de' precetti igienici, e questa io non poteva farlo altro che indagando quale era la causa assoluta dell'infezione. Codesta causa è per me oggidì pienamente dimostrata, e sette anni di osservazioni e di esperimenti, non mai interrotti, ed eseguiti sempre con metodi svariatissimi, quantunque tutti collimanti allo scopo di giungere ad una identica dimostrazione, mi posero nella condizione di pienamente affermarla.

Questa cognizione che è oggidì in me una ferma convinzione, mi diede il mezzo di dimostrare quanto fossero razionali i precetti suggeriti dagli igienisti, per difenderci dalla malefica influenza del miasma, e mi suggerì eziandio qualche altra precauzione

la quale anch'essa mostrommisi del tutto conforme al raziocinio.

Ma scrivendo colla scorta di questa idea preconcetta, io volgeva specialmente i miei sforzi a persuadere, non i medici, che non ne hanno bisogno, nemmanco i legislatori, che lo sentono, bensì coloro che chiamati a dirigere un'azienda rurale, dove trovisi una risaia, hanno quale còmpito speciale di sorvegliare le operazioni campestri, e di curare il più possibile la salute dei loro dipendenti.

Ognun vede però che avendo codesto umile, ma forse più vantaggioso scopo, dovea nell' esporre le mie vedute, risalire molte volte ai principî fondamentali della scienza, in particolar modo allorchè esplicava come la mia dottrina si infamiglia con quella delle fermentazioni. Gli scienziati che hanno d'uopo di richiamare alla loro memoria certi principî, sono in Italia ben pochi, ed il mio libro non è per loro; l'opera mia è destinata alle persone di mente colta, e di cuore eccellente, che si trovano nel caso di non aver potuto seguire con comodo il rapido svolgersi delle nuove dottrine chimiche sulla fermentazione, delle quali il Pasteur può dirsi meritamente il fondatore, e che trovò anche taluno fra gli stessi schifiltosi Germani che lo seguì nell'ardua strada. Posso ben dire, senza tema di essere accusato altro che di un legittimo e scusabile orgoglio, che le cose da me spiegate in questo libro, il quale è un corollario di quanto feci conoscere nell'argomento del miasma palustre, siano complemento diretto delle dottrine del sommo chimico e microscopista francese. Le dico un com-

plemento, perchè il membro dell'Istituto di Francia, si contentò di stabilire il fatto della variazione de' fermenti, a seconda che i liquidi fermentabili volgevano a questo più che a quel prodotto, e a dimostrare l'esistenza dei germi dei protorganismi nell'aria, per combattere le arrischiate dottrine della generazione spontanea; mentre io, lasciando in un canto codesta questione, che pei lavori del lodato Pasteur è per me risoluta, volli vedere e trovare uno stretto rapporto fra l'esistenza de' germi e le malattie che ne affliggono, e non rare volte anche colle malattie stesse che dapprincipio assumono un carattere, per degenerare poi in altre.

Non ho la pretesa sicuramente di avere sciolto del tutto il problema; a me basta pel momento averlo iniziato, perchè altri meglio forniti di me di mezzi e d'ingegno, ne proseguano la soluzione.

Intanto però ognuno potrà scorgere, che avendo da trattare cotesto argomento, intendo di scusarmi se presi le cose piuttosto per le lunghe. È, al dire dei più, un difetto, del quale ne trassero profitto i miei poco benevoli, per dichiarare non essere le cose mie, altro che raffazzonamenti e compilazioni. Il lettore sa quale è il pubblico per cui lavoro, e troverà per ciò scusabilissimo il metodo che tengo. A coloro poi che senza ascoltare scusa, non hanno altro in bocca, non saprei rispondere che col seguente apologo:

« Un giorno, ne' tempi di Esopo, un'orsa stava leccando i suoi orsacchi, per dar loro forma conveniente e presentabile. Passò di là in quel frattempo la mula, e vedendo que' mostricini: « Oh!

esclamò, come fu matrigna a te la natura dandoti figli così brutti. » Punta nel suo amor proprio di madre, l'orsa, di rimando, rispose: « Ebbene, perchè non provi tu a farne de' più belli! Mostrami i tuoi e mettiamoli a confronto. »

Non dovrei certamente occuparmi di siffatte piccole accuse, e sarebbe assai più dignitoso forse lasciarli blatterare, almeno fino a che il pubblico acquista volontieri i miei libri, e che questi mi procacciano amici, anche là dove il mio nome non era ancor giunto. Ma poichè non pochi di questi benevoli non esitano un momento a chiedermi come mai il Governo m'abbia dimenticato, mi credo in dovere di dar loro su questo argomento una spiegazione. Mi duole di entrare in parole che personalmente mi riguardano, ma lo credo un debito di coscienza e di onore il farlo, checchè ne avvenga.

Dappoichè il Governo assunse l'incarico di amministrarci, posso dirlo con qualche orgoglio, ebbi dagli uomini che conducono la pubblica azienda, e che sono potenti, e meritamente potenti, segni non equivoci di benevolenza e di affetto. Ma pur troppo fra noi, i poteri che rappresentano il Governo, e che si riassumono nel legislativo e nell'esecutivo, non hanno influenza alcuna sulla sorte dello studioso. È un errore, lo so, un errore che creò forse le maggiori difficoltà a condurre in salvo la nave dello Stato, ma che per ciò non esiste meno. Accanto a questo potere composto d'uomini egregi, e soprattutto onesti, s'è levato un altro potere che non potrei classificare altro che col nome di *potere occulto*. Composto di scienziati che si fanno

banchieri, perchè nel loro cuore, arido quanto una formola algebrica, non provarono giammai i piaceri delicati che reca seco l'esercizio della scienza, di mediocrità ben pasciute che alla politica domandano il sostegno delle loro opere tenebrose e perverse, di poetastri e maestrucoli che i loro miserabili concetti vorriano far prevalere, per strappare dal cuore de' diseredati l'idea più sublime che a consolarci abbia concepito l'umanità sofferente, sentono bene quanto bassa sia la stima in cui li tengo, e che brucerei la mia penna pria di segnare il loro oscuro nome, anche a titolo d'infamia. Ed essi mi ripagano a misura di carbone.

Non aggiungo di più, e prego il lettore di credere che stendendo questa pagina non serbasi amarezza nel mio petto. Quando nel silenzio della mia cameretta, dopo aver lungamente contemplate le opere della Natura, infinitamente grande eziandio nelle minime cose, la mente stanca dal meditare, lascia girsene a spasso la fantasia, sotto forma di larve atteggiate a scherno mi si presentano cotanti, che meno di me operarono, e si fanno belli di numerosi ciondoli e di lauto stipendio, non è d'invidia nè di rancore il sentimento che provo, è di tristezza e di compassione, giacchè la natura fu così poco prodiga con essi, da negar loro il gaudio che prova un animo ben nato, allorchè sente nella propria coscienza di aver adempiuto ad un sacro dovere.

Mantova, 7 febbraio 1875.

A. Selmi.

INTRODUZIONE

Del metodo sull'indagine scientifica applicato all'agricoltura ed all'economia rurale.

> Sono più gli uomini uccisi dall'ignoranza della igiene che dal piombo del nemico.
>
> MAGGIORANI.
>
> (*Discorso al Senato*, 12 *marzo* 1873).

Signori,

Ogni qualvolta si presenta alla mia mente un problema, ed una questione riguardante l'agricoltura e l'economia rurale, e Dio sa quanti, e come complicati mi si presentano, è sempre mio pensiero quello di raccogliere il maggior numero di fatti che hanno qualche relazione coi medesimi, cercare di coordinarli assieme in un nesso logico e naturale, vedere fin dove si estenda la loro importanza, i rapporti che possono avere coi

principî fondamentali ed accertati delle scienze fisico-chimiche, e quelli che accennano alle migliori vie per aumentare il benessere di tutti indistintamente i membri della Società, od almeno del massimo numero. Ognuno vedrà, ponderando queste mie parole, che tenendo la strada da me aditata, puossi raggiungere facilmente e meglio il fine che si prefigge la economia rurale, la quale, tutti ben lo sanno, espone le regole che si debbono osservare per conseguire dal terreno il massimo possibile frutto, colla minima spesa possibile.

Difatto quali sono i mezzi migliori che finora vennero applicati per condurre bene le cose di un podere, affine di conseguire il massimo di prodotto?

Allorquando un agricoltore si propone di condurre razionalmente la coltivazione di un fondo, e di regolarne l'azienda economica, la prima cosa alla quale debbe volgere la propria attenzione, è quella certamente di indagare quali siano la natura e le qualità del terreno, come le condizioni topografiche e locali in cui versa. Le qualità del terreno che somministra gli elementi di maggiore importanza alla vegetazione, sono certamente quelle che più delle altre è d'uopo prendere in considerazione, ma quand'anche queste si conoscano non si potrebbe perciò concludere della attitudine del medesimo ad una data coltivazione, senza tener conto, e grandissimo conto, eziandio del clima, e di altre particolari circostanze nelle quali esso versi. Così desso terreno può contenere qualsiasi elemento indispensabile al complemento della vita vegetativa di tutte indistin-

tamente le piante coltivate, e null'ostante ciò non essere fecondo altro che di alcune specie solamente, rifiutandosi invece di portarne altre. Perciò vedonsi in piena terra fiorire gli aranci nelle Provincie Meridionali, nelle Settentrionali invece non fruttificano altro che in serre; e per meglio ancora esprimerci, con un esempiò volgare, vediamo il granoturco dar copioso raccolto nelle plaghe meridionali e temperate dell'Europa, mentre non fruttificherebbe nelle meno calde. Che più? La stessa pianta sarà ricca di un principio, povera di un altro a seconda del clima sotto cui crebbe. Così noi vediamo il frumento delle plaghe calde d'Europa ricchissimo di glutine quello delle fredde e delle temperate, mostrarsi invece ben provveduto d'amido. Noi diciamo allora che la temperatura più o meno elevata influisce sulla formazione di questa più che di quella sostanza immediata, caratteristica del prodotto vegetale, e con ciò non facciamo altro che esprimere un fatto; ma allorquando poi intendiamo di dare una esplicazione del fatto medesimo, entra allora la teoria, e qui noi rimaniamo quasi perfettamente all'oscuro. Tuttavia ogniqualvolta noi ci troviamo di fronte ad uno di questi fatti, ci sforziamo possibilmente di darne una spiegazione e di metterlo in relazione con altri, per costituirne poi un corpo di dottrina. Perchè facciamo noi di tali sforzi? Per la ragione che molte volte, non possedendo una teoria piena e completa, siamo costretti a far ricorso alle ipotesi, le quali ci aiutano a coordinare parecchi fatti, in maniera da dar così una spiegazione

dei medesimi, spiegazione che se non è pienamente veritiera, almeno in moltissimi casi è verisimile non solo, ma eziandio capace di metterci sulla strada per osservarne altri?

Se non che le ipotesi a poco a poco possono andar modificandosi, e coll'aquisizione di nuovi fatti ben accertati, convertirsi in teorie, dalle quali si deducono poi leggi sicure per conseguire l'intento che si prefigge l'economista datosi all'esercizio dell'industria rurale.

Avvertiamo però che nel raccogliere dei fatti è d'uopo considerarne due ordini dei medesimi, cioè i fatti puramente scientifici, e quelli che cadono nel dominio, e sono semplicemente osservati dagli agricoltori pratici. I primi sono quelli che la scienza può non solo descrivere, ma prevedere all'occorrenza. Così, ad esempio, la scienza ha potuto verificare che le piante assorbono dei fosfati, e che la presenza di questi in uno dei mezzi ne' quali si trae la vita vegetativa è indispensabile. La pratica ha dimostrato che l'azione di questi materiali è tanto più efficace quanto meglio siano solubili allorchè giungano in seno allo strato coltivabile, ed alla sua volta la scienza è venuta a suggerire i metodi capaci di renderli solubili, col minor dispendio possibile.

Ma un altro esempio anche più chiaro ci dimostrerà meglio quale sia la categoria dei fatti che dobbiamo studiare per formarci un metodo nella indagine scientifica in quello che ha rapporto coll'agricoltura. La pratica da secoli ha constatato pienamente il valore che ha il concime di stalla per suscitare la fertilità, e man-

tenerla in un terreno. Ma la medesima pratica poi alla sua volta ha osservato che non sempre la identica quantità di concime produce eguale intensità di effetti, cangiandosi tale intensità a norma di svariatissime circostanze. Che cosa fa la scienza allora? quale è il còmpito che tocca a quest'ultima in tal caso? Essa accoglie dalla pratica il fatto, e lo analizza. Domanda dapprima a sè medesima sotto qual forma gli elementi che costituiscono il concime si assimilino meglio alla pianta. Cotale domanda esige studii lunghi e coscienziosi, a sovvenimento dei quali soccorre largamente la chimica analisi. Questa stabilisce, quali siano le forme assunte dal concime, gli stadii dal medesimo percorsi, e quale sia quello che torna più vantaggioso alla pianta che si coltiva, ed in quale epoca riesce meglio giovevole. Così la scienza e la pratica si aiutano l'una l'altra a vicenda, questa osservando con diligenza, ed enunciando i fatti, quella sottoponendoli al crogiuolo della critica, ricercandone l'analogia con altri che sono già noti, e creando in tal maniera un corpo di dottrina, capace di condurre al conseguimento dello scopo che si propone la economia rurale. Se non che nella raccolta dei fatti, specialmente allorquando questi debbono essere spigolati dalla viva voce degli agricoltori pratici, chi si fa ad accumularli, debbe essere bene oculato nel vagliarne poi l'importanza, e la limpidezza sempre dovendo considerare che non rare volte accade essere dessi presentati alla nostra mente, assiemati con qualche tinta di pregiudizio, il quale radicato da secoli, non rare volte

si fa strada nella mente, ordinariamente non molto colta, del coltivatore.

Tuttavia, quantunque questo sia un ostacolo abbastanza grave perchè rende meno utile, quanto si impara nel conversare con quelli che esercitano il mestiere e l'arte di coltivare i campi, non riesce insuperabile. La cognizione profonda dei principî accertati della scienza è sempre una base sicura per riuscire nell'intento che chi ama di far progredire l'agricoltura si prefigge, e le narrazioni degli abitatori dei campi sono una fonte perenne di erudizione, ed una guida per chi si fa a studiare l'economia campestre, quando si metta a studiarla senza idee preconcette, che possono essere pregiudizî fatali al buon esito dell'impresa. Imperocchè è buona cosa che vi persuadiate che per esercitare saviamente l'agricoltura, non basta soltanto essere spogli di molte di quelle massime che si trovano professate dal maggior numero de' nostri contadini, le quali non di rado tornano nocive più che utili, ma eziandio di non poche delle altre che la scienza bambina ha permesso che prevalgano, giusto per la ragione che essendo ancor nell'infanzia, non trovavasi nello stato di potersi chiamare una vera scienza ed un corpo di dottrina.

La favola che racconta, abbia Ercole fin dalla culla, strozzati due serpenti, è forse l'immagine della scienza che volle dare il suo parere sopra pratiche agricole che erano state conservate da secoli. Come gli antichi asserirono essere un mito, questa fatica del semideo, può

dirsi fosse pure uno sforzo, lodevole se volete, ma infruttuoso quello che la scienza tentò, allorquando, appena uscita di balia, volle insediarsi e dettar precetti in agricoltura.

Io non nego il gran bene che tutti i rami del tronco dello scibile, e particolarmente di quelli che si riferiscono allo sperimentale, hanno fatto all' industria rurale, sono anzi convinto che i progressi agricoli ottenuti nel presente secolo, siano dovuti all'aver invocato la scienza come un ausiliare assai potente; ma non per questo, non sono meno convinto che se la scienza stessa fosse stata alcun poco più modesta nelle sue pretese, si fosse compiaciuta, non dirò umiliata, nè abbassata, ma solamente compiaciuta di raccogliere dalla immane congerie dei fatti pratici, quelli che a lei avrebbero potuto servire di scorta, e di lume, ascoltandoli anche dalla bocca del rozzo contadino, per notarli diligentemente, e sottometterli al controllo della critica, forse non sarebbe nato, e non si conoscerebbe ancora quell'abisso che pur si scopre fra i suggerimenti dati dalla teoria, e quelli che nascono dalla pratica; non si vedrebbero salutati coloro che professano l' agricoltura dalla cattedra, e su pei giornali, quali poveri illusi, cui si concede appena il non glorioso titolo di agronomi da gabinetto, mentre costoro poi alla loro volta guardano con atto di sprezzo, e quasi di compassione quelli che col sudore della propria fronte, consecrarono alla dura vita dei campi, la loro esistenza, quasi fossero poveri villanzoni.

Questa separazione tanto dolorosa per chi considera l'agricoltura, come me, quale la base ed il fondamento precipuo della ricchezza e del ben essere sociale, bisogna che finisca. È duopo rifare molto, e ritornare su molti dei nostri passi; anche la scienza ha i suoi pregiudizî, che bisogna combattere a tutta oltranza, perchè forse più di quello che s'incontrano nelle campagne pericolosi, giacchè vestiti come sono di un'apparenza scientifica, trovano maggior credenza nella classe colta, che è quella dei possidenti. Il ritornare sulla strada già in parte percorsa, non è, e non vuol dire *regresso,* è anch'esso un progresso bello e buono, giacchè ci avvicina allo scopo che ci siamo prefissi. Come il viandante che smarrita la via, e trovatosi fuori di strada, ricalca il cammino percorso, per giungere alla meta, tenendo esatto conto degli indizî che a lui favorirono i pratici che per altre strade raggiunsero lo stesso fine, errando anch'essi, ed in qualche parte fors'anco di più, ma null'ostante furono abbastanza fortunati da veder coronati i loro sforzi con esito felice, così l'agricoltore che vuole esercitare la propria industria e si è semplicemente appoggiato ai dettami che gli fornirono la scienza, e lo studio, può senza umiliazione, e senza sconforto ascoltare i precetti che l'agricoltore pratico gli suggerisce, e trarne immensi vantaggi. La scienza non è destinata a far rivoluzioni nell'agricoltura. Essa tende ad un fine assai più elevato e filantropico, cioè a quello di suggerire metodi, certi dell'esito, e meno dispendiosi; e come intervenne nei processi delle industrie propria-

mente dette, può e debbe intervenire e dar precetti saviissimi nella rurale. Ma guardiamoci bene dal confondere in tutto ciò, quanto può asserire di sicuro e di accertato, con quello che può essere parto di fantasia, o di un esperimento eseguito sopra ristrettissima scala; dal fatto che si ripete costantemente, in ogni circostanza ed in ogni tempo, e da quello che ha luogo solamente in dati tempi ed in date circostanze, di località, di stagioni, di climi, ecc., e finiremo col persuaderci allora che prima di dare una sentenza assoluta, pronunciare un' opinione ed un parere, è duopo ponderare molto e studiare non poco, giacchè operando altrimenti finiremo coll'incontrarci nello scoglio fatale, attorno a cui si formano poi que' vortici, ne' quali non rare volte va sepolta per sempre, non che la sostanza, talvolta anche la riputazione dell'esercente.

Egli è confortato da queste massime, che mi parvero sempre le migliori in agricoltura, che mi sono consecrato allo studio del riso, considerandone la coltivazione sotto l'aspetto economico-agricolo.

Prima di intraprendere quest'opera, ho con molta diligenza studiato l'argomento, nè mi contentai di quello che può essere letto sui libri più o meno veritieri; volli io medesimo recarmi sui luoghi, studiare da me, e quasi direi toccare con mano i fatti. Gli impegni della scuola non mi avrebbero permesso di attendere al seguito di una coltivazione, non per un anno soltanto, per parecchi anni, giacchè nell'epoca in cui hanno luogo i lavori, è cosa ben difficile che io possa recarmi colà.

Eppure per ben trattare un argomento dal lato scientifico ed economico è d'uopo conoscere nella loro pienezza i fatti, onde poi a suo tempo e gradatamente risalire alle cagioni. Non potendo stabilirmi sopra una risaia per un'epoca continuata di un anno, oltre alle visite personali, eseguite di tanto in tanto, feci capo a due industri e colti agricoltori, nei cui poderi si coltiva estesamente il riso; l'uno fu il sig. Tommaso Bianchi di Reggiolo, uomo che seppe coll'esercizio dell'agricoltura farsi dovizioso, l'altro fu l'ingegnere Fabbrici, sindaco di S. Benedetto Pò, e consigliere provinciale. È dalle conversazioni che ebbi con loro che io potei ottenere molti dati pratici. Menti colte e spregiudicate, delle risaie veggono il bene ed il male, e lo dicono senza ambagi e senza secondi fini. Mi si permetta che ai medesimi io mandi un saluto di cuore, ed un ringraziamento.

Non crediate però che questo studio del quale oggi intraprendo ad esporvi i risultati sia completo. Per averlo tale mancano degli elementi non pochi. Del riso mancava a noi un'analisi chimica completa, di quella all'infuori che ci avea favorito il Bibra. Dovetti sottomettere alle indagini analitiche, e riso e paglia, non solo commisto ma eziandio nelle sue varietà. Quindi il lavoro riuscì lungo per essere coscienzioso. Infatti l'analisi del Bibra versava sopra una qualità di riso che non sappiamo se proveniente dalle Indie, dalla Carolina o dall'Italia. Io dovea occcuparmi più specialmente dei risi italiani, e di questi i coltivatori ne contano tre

varietà, il nostrano od ostigliese, il novarese ed il chinese. Vedremo che per copia di elementi l'una diversifica dall'altra, e specialmente l'ultima dalle due prime; così è della loro paglia rispettiva. Considerando il riso sotto l'aspetto agricolo, naturalmente ne nasceva la questione « La coltivazione del riso è una coltivazione economica e conveniente? » Cotale questione merita un studio molto attento, giacchè sulla medesima gli autori si sono pronunciati molto diversamente. Il maggior numero ritiene il riso un articolo agronomico capace di cangiar faccia ad un paese, e trova che non avvi pianta che meglio renda di questo; forse hanno ragione, ma fino ad un certo punto; altri ritengono questo cereale quale una pianta che non dia una rendita molto proficua, relativamente alle spese cui va soggetto il coltivatore durante la sua vegetazione, e le malattie che la pianta incontra, nel periodo che abbiamo detto, per le quali non rare volte il frutto di tante cure e di tanti sudori va perduto facilmente, e la raccolta non paga le spese. D'altronde, essi considerano che la presenza di una risaia, è infesta alle raccolte asciutte che la circondano. Anche questa è cosa da prendersi in considerazione. Noi esamineremo spassionatamente il pro ed il contro, e vedremo se la ragione od il torto stanno da questa o da quella parte.

Rimane però sempre un' altra questione, in quello che si riferisce alle risaie, ed è la questione igienica. Anche sulla medesima variano non poco le opinioni. Chi le vorrebbe vedere scomparse affatto, chi le sostiene

come innocue, od almeno poco nocive. Io credo che questa seconda parte della questione sia stata appena sbozzata. Non sono lungi dallo sperare, di avere ne' miei studî recata qualche pietruzza all'edificio, in quel che riguarda l'igiene, e vi esporrò le mie vedute sull'argomento.

Le nostre lezioni frattanto saranno perciò divise in due parti, e nella prima diremo della coltivazione del riso, considerato sotto l'aspetto economico-rurale, nella seconda lo guarderemo sotto il punto di vista dell'igiene.

PARTE PRIMA

Il riso considerato sotto l'aspetto agricolo-economico.

LEZIONE PRIMA.

Che cosa è il riso — Fin da quanto tempo è conosciuto — Caratteri botanici della pianta e sue varietà.

Di tutte le famiglie di piante che abbellano la superficie della terra, quella delle graminacee, per gli abitanti di una gran parte del vecchio e del nuovo continente, è la famiglia che somministra la maggior copia di alimento; e fra le graminacee, le cereali sono le più importanti. Il frumento, il granoturco, la segala, l'orzo, l'avena sono tutte graminacee, e con essi si infamiglia il riso, il quale per gli abitanti della China, del Giappone e delle Indie orientali, è quello che è per le nostre popolazioni il frumento, ed il granoturco, che è la patata per gli abitanti delle provincie nordiche dell' Europa. Quelle popolazioni usano del riso alla stessa maniera con cui noi facciamo uso del frumento e del granoturco, anzi oltre all' alimento solido, sogliono col

riso fabbricare una specie di bevanda alcoolica, analoga alla birra, che da noi, e più ancora ne' paesi ne' quali non può vegetare la vite è per lo più confezionata coi semi dell'orzo.

Nelle Indie orientali, nella China e nel Giappone la deficienza, o la scarsezza nel raccolto del riso è una carestia, come lo sarebbe per noi un' egual strettezza nella produzione de' due cereali nominati. Fra noi, quantunque non abbia una importanza così capitale, il riso è nullostante una delle coltivazioni le più proficue, per l'agricoltore, e può dirsi essere stato la fonte e l'origine della ricchezza e del benessere di numerose famiglie, che trovarono nella medesima coltivazione un mezzo di rendere fecondissime parecchie terre che altrimenti sarebbero state interamente sterili. Per quanto siano magre le cifre che ci reca il dott. Maestri nella sua *Italia economica*, e poco attendibili, giacchè a suo dire noi non produciamo abbastanza da saziarci la fame, nullostante ei medesimo confessa che la produzione del riso, oltre a quello che si consuma nell' interno, ci dà ogni anno dall'estero una quota che non sale a meno di 50 milioni. È una bella e buona cifra, sulla quale naturalmente debbe meditare l'economista e l'uomo di Stato, e che non pochi coltivatori diranno forse anche inferiore alla realtà. D'onde l'estensore della cifra accennata l'abbia desunta, lo ignoro, e non so quanto siavi di verità, ed il dubbio mi nasce sulla medesima, allorchè osservo che altre e non poche furono raccolte a casaccio, e stampate per riempiere le pagine del libro.

Comunque sia, siccome tutte peccano piuttosto di umiltà, più che di esagerazione, così dobbiamo credere questa almeno rappresenti una approssimazione del vero; è un fatto certo che la provincia di Novara, e quella in parte di Pavia, che la nostra stessa di Mantova debbono in gran parte la loro ricchezza ad essere per molti tratti coperte da risaie. È una pianta, pertanto il riso, la cui coltivazione, in condizioni favorevoli eseguita, torna vantaggiosa al proprietario. Egli è perciò che dovendo in quest'anno trattare un argomento di grande importanza per la nostra provincia ho giudicato opportuno di dare la scelta al riso.

Le considerazioni che mi condussero ad abbracciare questo partito, furono parecchie, e voi medesimi ne potrete riconoscere l'importanza. L'ho detto poc'anzi, una parte della feracità del suo territorio, Mantova lo debbe attribuire all'aver coltivato da gran tempo il riso. Sotto questo aspetto dunque merita tutta la nostra attenzione. Ma se dovessi limitare il mio dire soltanto a quel che si riferisce alla semplice coltivazione come succede allorquando trattasi di piante comuni, ed anche de' cereali più volgari, non avrei adempiuto al còmpito che mi sono imposto. La coltivazione del riso è una di quelle speciali, che in qualche parte sono da considerarsi come eccezionali, anzi è realmente anormale ed eccezionale. Il metodo che si segue nel coltivare questo vegetale è tanto diverso dagli altri che è causa di alterare gravemente l'atmosfera che circonda i poderi a risaia, e viene accusato di essere gra-

vemente infesto alla salute, non degli agricoltori soli che se ne occupano, ma eziandio degli abitanti di quelle plaghe dove vive il vegetale.

Quindi, allorchè trattasi questo argomento, ogni opera riuscirebbe incompleta se dopo avere accennato ai precetti agricoli, ed economici che possono dare una direzione nella condotta della cosa, non si discutessero anche le questioni che per la risaia riguardano l'igiene. È alla seconda parte dell'opera che noi ci riserbiamo di trattare e di discutere la questione.

Intanto cominciamo a dir qualche parola della pianta come fu conosciuta in Europa, e quale ne siano la costruzione anatomica, e le esigenze fisiologiche.

Quale sia l'origine naturale del riso, ed il paese dove la pianta cresce senza l'aiuto dell'industre mano dell'uomo, è cosa incerta, e per noi, quand'anche si giungesse a stabilirlo, di poco vantaggio. Ci è noto solamente che fra i cereali, lo scrittore della *Genesi*, il quale ne menzionò parecchi altri, non lo ricorda, nè lo rammentano altri che pur ci lasciarono delle piante coltivate a trarne alimento, il nome e la forma. Lo stesso Aristotele che ne' suoi scritti lasciò ai Greci del tempo di Alessandro una vera enciclopedia di tutto lo scibile della sua età, non ne fa parola. Ma ci è noto che Aristotele non seguì Alessandro nella conquista delle Indie, d'onde però ce ne giunge la prima notizia. Lo dobbiamo questa a Teofrasto, discepolo dello Stagirita, che forse ebbe agio di procurarsene qualche cognizione dai capitani che aveano formato il corteo del Mace

done, quando questi invadeva le Indie stesse. Nella sua *Storia delle Piante,* quel filosofo, dopo aver annoveverate tutte le categorie note di biade e di legumi che erano prodotte dalle Indie, passa a descrivere le altre proprie di quella contrada e ignote altrove, e così viene al riso, che dice essere una pianta di grande uso nelle Indie, ed è chiamata Oryza od Oruza: la descrizione che egli ce ne dà, e del modo con cui vegeta, e della forma della pianta e della farina che si consegue dal seme, dimostrano chiaramente, che non v'ha mezzo di prendere equivoco; quasi negli stessi termini e colle medesime espressioni ne discorre Diodoro Siculo, ed egualmente ne tien parola il più antico dei geografi, Strabone, descrivendone la natura, le proprietà ed il metodo di coltivazione, ed appoggiando le sue parole all'autorità di due altri scrittori di cose geografiche ed agronomiche, le cui opere oggi credo perdute, che sono Eratostene ed Aristobulo. Anche Diodoro Siculo ne dà qualche cenno, e nei meno antichi, Dioscoride e Galeno, ne parlano estesamente. Gli scrittori latini di cose naturali anch'essi ne discorrono, e Plinio sopra gli altri; pare però che questi nol conoscesse da sè, ma attingesse le notizie che comunica a suoi lettori dagli scrittori greci che abbiamo nominati; ma ognun sa come Plinio, allorchè scrive di una cosa che non vide cogli occhi proprî, beva molto grosso, per cui le nozioni che del riso possiamo attingere dal medesimo sono molto incerte e confuse. Dal Buffon del mondo latino in poi, non troviamo menzione del cereale che ci occupa, altro

che in uno scrittore arabo del Secolo IX dell' êra volgare, da cui appare che nell'epoca del dominio dei Musulmani in Sicilia, si era arrivati ad introdurne in quell'isola la coltivazione. Sembra che da quell'isola a poco a poco la conoscenza e la coltivazione del riso siasi estesa grandemente anche nell'Italia settentrionale, giacchè ci incontriamo con Pier di Crescenzio, il quale accenna a questa pianta quale un tesoro, nel senso che rende fruttiferi i terreni, i quali altrimenti sarebbero infecondi, e si dovrebbero abbandonare all'invasione delle acque morte; ma nello stesso tempo rimprovera acremente coloro che vedutine i buoni effetti, dal lato della rendita, ne estendevano la coltura anche nelle plaghe dove avrebbero potuto vegetare altre piante senza danno della pubblica igiene. Però le nozioni più esatte del come si sia estesa la coltivazione del riso, le troviamo nei secoli XVI e seguenti, e sappiamo come dessa venisse introdotta nel Veronese a suggerimento di un Teodoro Trivulzio, che nel 1522 trovavasi al governo delle armi venete in quella contrada e che ve la portava dal Milanese, nel qual paese vegetava già prosperamente, coadiuvato dalle acque che si attingevano dal Lago Maggiore.

Da allora in poi tale coltivazione si estese sempre maggiormente, specialmente nelle plaghe che per irrompere de' fiumi e de' torrenti, e per la loro ubicazione non lasciano facile scolo alle acque che si raccolgono durante la stagione delle pioggie.

Oggidì in Italia il riso occupa uno spazio che corri-

sponde incirca a 140,000 ettari, per cui ognuno può vedere quanto sia grande l'interesse di occuparsene. Noi dobbiamo quindi studiare prima questa pianta, considerandola sotto l'aspetto botanico, e poscia venendone a stabilire la composizione chimica.

Il riso è dai botanici, nel loro linguaggio tecnico, chiamato comunemente col nome latino di *Oriza sativa*. Il Linneo lo classificò fra le piante che sono caratterizzate nel loro fiore da sei stami e due pistilli, per cui dicesi classe 6ª (*Eandria*) *Ordine digynia*. Jussieu lo collocò nella grande famiglia delle graminacee, della quale, oltre ai cereali fanno parte eziandio parecchie erbe pabulari che trovansi nei prati e formano il fieno, e la medesima canna da zucchero (*saccarum officinarum*).

Ha questa pianta il calice esterno, o gluma di due valve, strette, acute, naviculari, corolla bivalve crostacea, callosa alla base, navicolare; semi ovoidi, schiacciati, angolosi; culmi grossi articolati, foglie carnose, allungate simili a quelle della canna; panocchia sparsa.

Codesti caratteri botanici, non sono certamente molto chiari per coloro che non hanno una grande famigliarità col linguaggio tecnico della scienza delle piante; per cui non giovano molto al pratico, tanto più perchè questi medesimi caratteri sono abbastanza indefiniti, e parecchie volte si trovano così differenti gli uni dagli altri, che gli stessi botanici poi sono costretti non rare volte di moltiplicare se non la specie e la famiglia almeno le varietà della pianta che essi studiano.

Infatti anche del riso si dànno moltissime varietà, come succede di parecchi altri cereali, ed il Wildenow giunge a contarne fino a 18, che egli assevera essere possedute da lui: altri che visitarono le contrade dalle quali vuolsi importato il riso nella sua prima origine, giunsero ad annoverarne fino a 200. Così alcuni missionarii che penetrarono nell'interno della China, dove il riso ritiensi veramente indigeno, asseriscono di essersi incontrati in varietà speciali di riso, che noi non conosciamo: uno di questi missionarii ne spediva nel 1839 di colà 45 varietà, alcune delle quali asseriva essere convenienti per terreni asciutti, altri non amare che una semplice irrigazione, mentre talune volevano l'acqua in abbondanza.

Il Desvaux esaminando le varietà conosciute nell'Europa, ne accenna invece a due grandi varietà, che sarebbero i risi muniti nella spiga di resta, o barba, ed i risi nudi di questo ornamento.

Desiderando noi di raggiungere uno scopo pratico nelle nostre lezioni, invece di occuparci di tutte queste varietà le quali poi non rare volte hanno caratteristiche che col clima si cangiano, diremo che nel nostro paese sono tre quelle varietà che si coltivano, e praticamente si conoscono dagli agricoltori, cioè il riso *Novarese*, quello di *Ostiglia* e quello della *China*.

Il riso Novarese, conterebbe eziandio una seconda varietà, o meglio una sotto-varietà, che il Cantoni chiama riso Franconi, dal nome del primo che trascelse questa varietà dal riso Novarese.

Non posso tuttavia trascurare, annoverando le varietà, anche le più comuni, di fare una osservazione. Gli agronomi che olezzano molto di scienza vorriano recare una distinzione fra il riso d'Ostiglia ed altra varietà che chiamasi comunemente nostrale, riferendosi specialmente a due caratteri speciali che sono: 1.° di crescere quello di Ostiglia, a minore altezza che non faccia il nostrano; 2.° di maturare alcune giornate meno sollecitamente; 3.° di avere spiga molto meno nutrita.

Se però ci mettiamo a considerare bene queste caratteristiche speciali, è probabile che ci incontreremo in circostanze le quali possono aver influito a spiegarle senza punto che si debba imputare ciò altro che a condizioni puramente accidentali. Vediamo difatto un fatto curioso. Supponiamo che la stessa varietà di riso sia seminata sopra due terreni diversi, l'uno che possegga 100° di fertilità, l'altro solamente 80°, che il primo sia permeabile abbastanza all'acqua, l'altro invece abbia sottosuolo quasi impermeabile. Che cosa avverrà? Quella parte di semente che nel germogliare trovò già pronto il terreno a somministrarle il massimo di alimento, che non lascia disperdere tanto calore colla evaporazione dell'acqua, finirà col crescere più vigorosa, sia in altezza, come in estensione, e maturerà assai più presto. Avremo perciò creata una varietà? Io non lo credo. Perchè mi direte un terreno a sottosuolo alquanto permeabile riesce più caldo in una risaia, di altro il cui sottosuolo sia invece ostinato nel lasciarsi penetrare dall'acqua? La ragione si può facilmente intendere.

Supponiamo due aiuole di risaia di eguale estensione, ambidue innondate dalla identica quantità di acqua. Col calore solare in ambidue le aiuole si evaporerà una data quantità di liquido, ma quel liquido che trovasi sopra il terreno assorbente, essendo in parte disceso negli strati inferiori, lascierà che lo strato d'acqua rimanente avendo meno spessore si riscaldi assai di più, e del benefico calore ne risentano meglio anche le parti inferiori pella pianta. E siccome, il che lo vedremo fra non molto, il riso per toccare lo stadio di vegetazione che noi chiamiamo maturanza, deve aver subita una data temperatura, così non sarebbe da farne caso il vedere quello di un'aiuola giungere al termine della sua vegetazione assai più presto dell'altro che vegetò nella seconda aiuola.

Per me credo che prendendo la cosa sotto l'aspetto pratico, possa bene considerarsi il riso che si coltiva fra noi, come divisibile nelle tre varietà distinte che ho nominate.

Il nostrano, di cui quello di Ostiglia sarebbe una sotto-varietà, ha la spiga di color bianco argentino, che col maturare diventa rossastra, barbe lunghe, gambo senza macchie. Per compiere tutti i gradi del suo ciclo vegetativo questa varietà esige non meno di 3000° all'incirca di calore, ripartiti nel seguente modo, a cominciare dalla metà di marzo, epoca nella quale si affida alla terra. I primi cinque giorni non si contano mettendovi il grano altrettanto di tempo nel germogliare; poi il calore viene così distribuito:

Marzo	giorni	10 —	Gradi	di calore	80
Aprile	»	30	»	»	330
Maggio	»	31	»	»	527
Giugno	»	30	»	»	600
Luglio	»	31	»	»	1364
Agosto	»	31			
Settembre	»	10	»	»	190
					3091

Il riso Novarese diversifica dal nostrano per avere la spica di color bianco rossiccio lucido, che verso la maturanza si fa rossastra, indi giallo-rossastra, ha paglia più grossa e ruvida della nostrale, foglie più larghe, ai nodi del gambo porta un anello violaceo; matura esigendo meno calore, talchè seminato al principio di aprile, lo si può raccogliere talvolta anche al finire dell'agosto.

Il Franconi si distinguerebbe per avere le barbe più corte nella spiga.

Finalmente la varietà Chinese, detta anche riso mellone, o senza barbe, e questa caratteristica ne costituisce una assoluta varietà, per cui i botanici lo chiamano *Oryza denudata,* porta spiga ignuda di reste di color verde dapprima, e poi rossiccia, paglia grossa e ruvida, foglie assai sviluppate. Giunge alla maturanza esigendo assai meno di calore, talchè seminandolo nella stessa epoca del nostrano lo si raccoglie assai prima domandando soltanto 2450° di calore.

Ora che abbiamo imparato a conoscere il riso nelle varietà principali da noi coltivate, ci rimane da conoscerne la composizione chimica e questo lo faremo nella seconda lezione.

LEZIONE SECONDA.

Perchè si studia attualmente la composizione dei prodotti delle piante coltivate — Analisi delle sostanze immediate che costituiscono il riso. — Variazione nella composizione. — Importanza di questi studî.

Non rare volte mi è avvenuto, che intrattenendomi con agricoltori pratici, mi venne fatta questa interrogazione: « A quale scopo i chimici, i quali si occupano dell' applicazione della loro scienza all' agricoltura, tanto si affannano nell' analizzare le piante, ed i prodotti che emanano da queste, e che servono alla nutrizione dell'uomo e degli animali? » Lo si sa, mi soggiungevano, si hanno sempre buoni raccolti quando si possa amministrare ai campi una buona dose di concime. Rammento anzi che un buon villanzone dicevami in linguaggio che dinanzi ad un pubblico che si rispetta, non oserei ripetere, un quid simile di queste parole: « Il miglior libro d' agricoltura è il prodotto della parte deretana del bue e del cavallo. »

A questi uomini, ai quali tutto quello che ha sapore di scienza è una vana utopia, io non esitava però di rispondere con alcune osservazioni che essi bene spesso

trovavano assai giuste, per cui terminavano col farmi ragione. Ecco quello che io diceva loro, e che ripeto a voi nella speranza che andrete voi pure convinti del vantaggio che seco recano le nozioni scientifiche. A che cosa serve l'analisi chimica delle piante, cioè la conoscenza degli elementi che le costituiscono, non solamente nella qualità, ma nella quantità? È questo che voi mi domandate? Ebbene, eccovi la risposta: Il sapere quale sia la quantità di azoto, di acido fosforico, e di potassa che entrano a costituire un dato raccolto, ci è indizio eziandio della quantità di materia utile che si deve restituire al terreno spossato da quella pianta e sotto forma di concimi ed ingrassi; ci conduce a stabilire a priori un bilancio approssimativamente infallibile dell'esigenza delle raccolte, e ci insegna fin dove debba e possa estendersi il vantaggio che ne ritrarremo da una data coltivazione. Ci annunzia ancora francamente come dobbiamo regolarci nel disporre le une dipendentemente dalle altre, le varie raccolte, negli anni che si succedono, finalmente ci insegna a condurre colle varie regole di una ben ponderata economia, l'azienda normale dei nostri poderi. Queste mie asserzioni, che io vi espongo con una tal quale asseveranza di fare alquanto dogmatico, non sono men vere, quantunque non rare volte io abbia ascoltato metterle in dubbio. A provarvelo io addurrò a tale scopo un esempio.

Allorquando noi in un podere adottiamo un avvicendamento di coltivazioni, la prima cosa a cui si debbe prestare attenzione è certamente quello di stabilire

preventivamente se sul podere stesso, produciamo del concime a sufficienza, ovvero siamo nella condizione di procurarcene altrove, ma al patto impretendibile che comperandolo, il raccolto ci soddisfi del denaro impiegatovi, ed anche del frutto che questo denaro stesso importa, allorchè sotto forma di sostanza fertilizzante lo affidiamo al terreno. Ora come possiamo noi giungere ad ottenere questa cognizione? Da quali dati ci è concesso desumere la quantità della materia fertilizzante che una raccolta ha esportato al chiudersi del suo ciclo vegetativo? Solamente quando potremo conoscere gli elementi de' quali è costituita la raccolta medesima. Allorquando io conosco che un ettolitro di frumento e la sua rispettiva paglia spogliò il terreno di tanto azoto, di tanto acido fosforico che corrisponde ad un bel circa di 500 chil. di letame di stalla, so ancora che per mantenere in equilibrio di fertilità quel campo, sono costretto a mettere a credito del medesimo tante tonnellate di letame, quante mi sono rappresentate da due ettolitri di frumento moltiplicati per l'intera raccolta. Che se la mia stalla non arriva a produrmene abbastanza bisognerà che io pensi al modo di supplirvi o lasciando in riposo il terreno, perchè la natura spontaneamente gli venga in soccorso, o fornendogli degli ingrassi che possono supplire alla mancanza parziale del letame, od avvicendando così regolarmente le piante, che l'una possa fornire co' suoi residui il concime che nell'anno successivo mancherebbe al frumento. Che più? l'analisi chimica mi rende eziandio edotto

del come debba regolarmi nel distribuire il concime medesimo con parsimonia ed economia, senza che perciò ne venga meno alle piante. Lo studio della vita chimica o delle funzioni fisiologiche delle piante mi insegna che alcune domandano l'azoto direttamente al terreno, mentre altre invece si appropriano in parte quello che l'atmosfera loro fornisce. Mi fa conoscere inoltre che per tornar giovevole un dato concime ad una data pianta, parecchie volte fu necessario che abbia avuto il tempo di maturare ossia di subire quelle modificazioni speciali in seno allo stato coltivabile, che non toccate, riesce inutile colla sua presenza.

L'analisi chimica adunque è una guida sicura a ben condurre una coltivazione, e Dio pur volesse che i nostri chimici italiani si fossero occupati, e si occupassero delle analisi di quelle piante che crescono sotto il nostro cielo, che probabilmente col mezzo di queste cognizioni, noi non saremo rare volte caduti in errori, non avremo affermate come veritiere, indiscutibili, ed accertate alcune leggi che si possono forse verificare in altri paesi, ma che probabilmente sono modificate nel nostro.

Premessi questi cenni sull'importanza della chimica analisi, vediamo un poco quello che si sa della pianta che è l'argomento delle nostre discussioni. Noi non siamo ricchi di analisi chimiche sia elementari, come immediate, di questo prodotto agricolo che è il riso.

Il seme venne analizzato elementarmente dal Bibra in Germania, ma per quanto mi consta, questo chimico

ne ebbe i campioni da una delle città olandesi, dove fanno capo i risi importativi dalle Indie. Della paglia non possedevamo analisi veruna, meno una di Payen assai a dir vero incompleta, e da non prestarvi gran fede, giacchè fra le altre cose, indica la sua contenenza in carbonio ed acqua, senza tener conto degli elementi che entrano nella sua costituzione, ed agli occhi dell'agricoltore posseggono la maggiore importanza. Per dedurne le conseguenze che io vi ho accennate al cominciare della lezione, i dati analitici, ai quali alludo non sono sufficienti applicandoli al nostro paese? Se il riso che fu analizzato dal Bibra proveniva dalle Indie Orientali, è cosa probabilissima che desso differisce non poco da quello che vegeta fra noi. E quand' anche tal differenza fosse minima agli occhi dell'analizzatore, non lo sarebbe certamente a quelli di chi vuol dedurre dall'analisi un metodo di coltivazione e regole economiche per condurla efficacemente. Imperocchè fa duopo che ben vi mettiate nella memoria questo fatto che è abbastanza significante; cioè che la medesima pianta può essere più o meno ricca di un materiale e deficiente di un altro, quantunque cresciuta sopra terreno identico per composizione, quando avvenga che i gradi di calore necessarii a farle compiere il suo ciclo vegetativo, siano accumulati in un minor numero di giorni. Il frumento che cresce e fruttifica nelle Provincie Meridionali dell'Italia, e nelle Settentrionali dell'Africa, è sempre molto fornito di glutine, o sostanza azotata; quello invece che vegeta nei climi temperati e freddi

è piuttosto abbondante nella parte amidacea. Se tal differenza la succede nella pianta che può dirsi il re de' cereali, e che appartiene alla stessa famiglia del riso, perchè la non può verificarsi in quest'ultimo? Non accade egualmente pel granoturco? Difatto noi troviamo che la stessa varietà di questo cereale cresciuto 1.° in Alsazia, 2.° nelle pianure Pisane, 3.° nell'Ohio in America differisce in contenenza di acqua, e di materie plastiche e grasse in modo veramente strano, come ce lo fa vedere la seguente tabella:

Granoturco cresciuto in	Alsazia	Pisa	Ohio
Acqua	17,00	14,00	10,00
Materie azotate e grasse	7,00	11,16	12,37
Destrina e zucchero . .	1,50	8,60	15,40

Se tali sono le variazioni che si osservano nella identica varietà di piante tutte appartenenti alla medesima famiglia, non abbiamo noi delle belle e buone ragioni per dichiarare che le analisi istituite sopra risi non indigeni, non possono formarci un criterio sufficiente a ben condurre una coltivazione?

Questo era il mio pensiero, allorchè volsi la mia attenzione e le mie cure allo studio di questo importantissimo argomento. E difatto assumendomi io l'incarico di esaminare la costituzione chimica del riso, mi sembrava di compiere un dovere di coscienza, verso l'agricoltura del mio paese, e le mie indagini vennero coronate da felice successo, giacchè trovai una differenza tra le

varie qualità di riso, che in parte diedero ragione a quanto opinava. È probabile che esaminando direttamente le tabelle che vi presenterò, di primo acchito, vi sembrerà che le differenze le quali si notano nei prodotti analitici non sembreranno di grande importanza, ma allorchè verremo ad applicare i precetti che nascono spontaneamente quali logiche conseguenze dai fatti che l'analisi ci presenta, saremo fatti accorti che quello che io vi diceva a proposito di tale argomento nel cominciare della lezione è vero e giusto.

Frattanto vi darò un'avvertenza, anch'essa necessaria da conoscersi. Tutti i prodotti delle piante, e specialmente quelli che servono da alimento, vengono dai chimici assoggettati a due serie di prove che recano ambidue sotto un diverso punto di vista il massimo vantaggio. Se l'agricoltore si proponesse soltanto di produrre un massimo di raccolto, senza poi occuparsi del come siano distribuiti gli elementi organogeni che costituiscono il prodotto, a lui basterebbe conoscere semplicemente di possedere l'analisi elementare della pianta medesima; ma quando ei l'ha prodotta, la sua merce può avere un valore più o meno elevato, a seconda che questa si presti più o men bene all'alimentazione; e siccome accade che parecchi corpi immediati che entrano a formar parte della materia esaminata quantunque costituiti dalla medesima qualità e quantità di elementi, pure per la varia disposizione delle molecole, alcuni siano attaccabili dai succhi gastrici, ed altri no, ne consegue naturalmente che fa d'uopo

cercare di separare tali sostanze, per determinare sino a qual grado quell'assieme di parti che l'animale consuma sotto forma di alimento sia capace di adempiere alle funzioni a cui viene destinato. Perchè possiate bene intendere il valore di questa precauzione, permettemi che io mi valga di un esempio: supponete che io abbia due varietà di frumento, o di granoturco, la cui costituzione elementare sia eguale perfettamente, cioè contengano in egual copia il carbonio, l'azoto e l'acqua che ne formano la compage organica. Potrò io dedurre da ciò che queste stesse varietà egualmente nutrienti, forse lo saranno per l'azoto? giacchè pare dimostrato oramai che non trovasi ne' semi questo elemento, altro che sotto forma di materia proteica; quantunque su questo argomento ancora io abbia le mie buone ragioni per dubitare dell'eguaglianza della loro assimilabilità; ma quello che è fuori di ogni dubbio si è che la quantità di carbonio non ci dice se tutti gli elementi idrocarburati siano suscettibili di sanguificarsi, e si prestino alle altre funzioni fisiologiche della nutrizione. Se un seme contiene ad esempio 30 per cento di amido, ed il 10 per cento di cellulosa, ed un altro proveniente da egual specie di pianta, o per essere maturato maggiormente, o per essere stato esposto in egual periodo di tempo ad una somma maggiore di gradi termometrici atmosferici, contenga invece il 28 per cento di amido ed il 12 per 100 di cellulosa, quello che si ciberà con pane fatto col primo frumento, troverà nel medesimo maggior copia di alimento, stantechè l'amido viene aggredito

facilmente e dalla ptialina, o diastasi, che riscontrasi nella saliva, e dal succo pancreatico, mentre invece, nel maggior numero dei casi la cellulosa vi è ribelle, e passa nelle materie escrementizie, senza punto subire alterazione.

Quindi voi facilmente vedrete quanto nello studio economico delle piante importi eziandio la conoscenza della costituzione immediata delle medesime. Ecco il perchè abbiamo riportate nei quadri che seguono le cifre che prima delle altre si riferiscono all'analisi immediata, e che dobbiamo al Vogel, al Braconnot, ed al Payen, non che al Boussingault. Queste cifre poi alla loro volta furono controllate da me medesimo, per le tre varietà che i nostri agricoltori chiamano Novarese, d'Ostiglia e della China.

Ecco innanzi d'ogni altra la composizione immediata del riso, come ce la indicava il Vogel alcuni anni sono:

Fecula	p. 96,0
Zucchero	» 1,0
Grasso	» 1,5
Albumina	» 0,2
Sali, quantità indeterminate.	

Chiunque si faccia ad esaminare questa analisi, vedrà agevolmente che è probabile, abbia il Vogel analizzato il riso svestito dalla sua buccia, giacchè come osserveremo più innanzi, nella composizione data da altri, la cellulosa vi figura in buon dato, la qual cosa non si vede in questa circostanza.

Migliore assai, e più vicina al vero deve essere quella che sul riso della Carolina, e quello di Piemonte, ci diede il Braconnot, ed al quale quelle due varietà di riso apparivano composte delle proporzioni seguenti:

	Riso della Carolina	Riso di Piemonte
Acqua	5,00	7,00
Amido	85,07	83,80
Parenchima	4,80	4,80
Materia vegeto-animale	3,60	3,60
Gomma, o destrina	0,29	0,05
Olio	0,71	0,10
Fosfato di calcio	0,13	0,25
Clorurio di potassio	0,40	0,40
Sali a base di calce	traccie	traccie
» » di potassa		
Solfo		

Col progredire della chimica anche il Boussingault, ed il Payen ci diedero una distinta delle sostanze immediate che costituiscono il riso, e che meglio si avvicinano al vero. Eccole in confronto:

	Riso secondo il Payen	Riso secondo il Boussingault
Amido	88,65 (1)	76,0 (2)
Materie azotate	7,55	7,5

(1-2) Il Boussingault associa all'amido anche la destrina, mentre il Payen lavorava sopra un campione spogliato interamente dell'acqua igrometrica, mantenendo il seme per parecchie ore alla temperatura di 110.°

	Riso secondo il Payen	Riso secondo il Boussingault
Destrina	1,00	7,5
Materie grasse	0,80	0,5
Cellulosa	1,10	0,9
Materie minerali	0,90	0,5
Acqua	—	14,6

Vedrete però che queste cifre discordano fra loro non poco. Se la materia amidacea predomina in maniera che mentre il Payen ne accusa nel riso perfettamente secco 88,55, il Boussingault invece ne dà 76,0 che però spoglio anch'esso dell'acqua giungerebbe a 89.

La differenza perciò è minima. Ma il Vogel porta la contenenza in amido a 96, mentre il Braconnot la fa discendere del 5, ed anche del 6 per cento. Sono forse errori nelle analisi. No certamente, ognuno di codesti chimici lavorò colla massima diligenza, e si può prestare piena fede alle loro asserzioni. Ciò tuttavia non toglie che alcune qualità de' nostri risi non diversifichino grandemente da quanto ci annunziano gli analizzatori sullodati, e quand'anche non avessimo una prova nelle cifre che riporterò più tardi, e che sono il frutto delle mie indagini, basterebbe a provarlo la diversità che lo stesso Berthier riscontrava nella quantità di cenere in due risi l'uno cresciuto nella Carolina e l'altro nelle Indie Orientali. Il primo abbandonava il tre e mezzo per mille di cenere comune, il secondo ne lasciava il 5. Nel primo figurava circa l'1,7 per mille di acido fosforico, nel secondo il 2,5. Bisognava pertanto,

ogniqualvolta si vuol conoscere la vera natura e costituzione chimica di una pianta adattarsi a studiarla nei proprî laboratorî, cosa che io ho tentato di fare, come vi esporrò nella lezione che verrà di seguito.

LEZIONE TERZA.

Metodo adoperato per far l'analisi immediata del riso considerato quale alimento — Risultati che se ne ottengono — Riso Nostrano o d'Ostiglia — Riso Novarese — Riso Chinese — Analisi elementare del riso — Cifre dateci dal Bibra — Controllo di queste cifre a norma delle varietà sunnominate.

Io vi ho nella passata lezione, accennato all' importanza che hanno i due metodi di analisi chimica di un prodotto agricolo, per il progresso dell'agricoltura, affinchè questa divenga un' industria veramente razionale, cioè capace di essere condotta in maniera che, anche fatta parte agli accidenti imprevedibili ed insuperabili che ci si presentano, si abbia sempre da raggiungere lo scopo che l'economista rurale si prefigge; ci rimane ora da dire alcune parole sul metodo di analisi per separare le sostanze immediate, le une dalle altre ed insegnarvi come si procede generalmente a tal fine. Non giudico opportuno di spiegarvi qual via si tenga per determinare specificamente gli elementi che costituiscono la trama organica, perchè questo può essere imparato in altri libri, e fu già soggetto ed argomento delle nostre lezioni di chimica generale.

E se io mi soffermo alquanto sopra l'accennato metodo di analisi, lo faccio eziandio per una ragione che spero vorrete menarmi buona.

Fra i molteplici libri che trattano della analisi chimica, che sono da me posseduti, e che ho compulsati con diligenza, non trovai finora un metodo che mi contentasse a sufficienza, per separare con cautela le varie sostanze immediate che costituiscono le materie organizzate. I chimici odierni studiano moltissimo la parte che riguarda l'analisi elementare, e finora ben poco si occupano di quella della quale noi trattiamo. Eppure non crediate già che questa abbia perciò minor importanza. Anzi, lo dirò francamente, i non pochi errori madornali che influirono a rendere gli agronomi diffidenti dei precetti che conseguono dalle indagini del laboratorio, sono in parte dovuti a questa colpevole trascuranza. Ne volete una prova? Eccovela senz'altro: Gli agronomi-chimici, avendo analizzate le foglie di barbabietola, e trovandovi una quantità di azoto corrispondento al 6,75 per mille, siccome il fieno ne contiene circa il 13, vennero alla conclusione che bastavano 200 chilogrammi di foglie di quella pianta per supplire alla deficienza di 100 chilogrammi di fieno. Ma quando se ne fece la prova, si vide che a saziare un animale invece di dare 100 p. di fieno si doveano impiegare 600 di quelle foglie. Donde era nato l'errore? Dal non aver analizzate altro che elementarmente quelle foglie. Se si fossero separate la materia amidacea, gli albuminoidi, ecc., si sarebbe dovuto far accorti che una parte

dell'azoto contenuto nelle foglie esaminate non era sotto quella data forma per cui si rende assimilabile all'organismo, e quindi era da considerarsi come inutile, quand'anche non fosse tornata dannosa, come nel caso di cui discorriamo, riesciva realmente.

Se io insisto sopra questo fatto, è per ben persuadervi che non è per far qui pompa di erudizione nel descrivervi un processo, ma semplicemente perchè a me pare essere quasi necessario di mettervi su quella via che vado a segnare, per formarci un concetto esatto della costituzione dei corpi organizzati, e della loro utilità, quando siano adoperati agli scopi che si propone l'agricoltore.

Frattanto vediamo come mi sono regolato nell'occasione. Era a me noto che nei semi, e in tutte le altre parti delle piante che vogliansi esaminare per riconoscere le loro facoltà nutrienti specialmente, è bene separare:

1.° La materia azotata che trovasi sotto forma di albuminoide, o di sostanza proteica;

2.° La sostanza grassa, che pure ha tanta influenza nelle funzioni nutritive;

3.° La parte amidacea, la quale fornisce gli elementi glicogenici;

4.° La parte zuccherina, e solubile nell'acqua fredda;

5.° Le sostanze saline.

Bisognava pertanto che io lavorassi per separarne le une dalle altre, cominciando già dall'acqua che può esserne espulsa senza che ne venga menomamente alterata la compage organica del prodotto.

Si sa che i semi e parecchie altre parti di un vegetale possono essere spogliati dell'acqua che contengono naturalmente, ma che non fa parte tuttavia del loro tessuto, qualora si tenga esposta la materia per qualche tempo ad un calore che non superi i 120° del termometro centigrado. Tuttavia pei semi che sono molto ricchi di amido, come è realmente quello del riso, spingendo fino a quel punto la temperatura si corre il pericolo che a lungo andare si alteri alcun poco il corpo che li costituisce, e da insolubile che era si faccia solubile. Questo naturalmente porterebbe un grave errore nell'analisi, per cui, a dirvi il vero io ho preferito un sistema di essiccazione alquanto diverso. Ho giudicato che bastino i 105°, valendomi però nelle prove di aria spogliata di qualsiasi traccia di vapore acquoso, facendola passare attraverso ad un lungo tubo che racchiudeva del cloruro di calcio. A tal uopo, valendomi di un serpentino che teneva immerso nell'acqua bollente, e satura di solfato di soda, talchè il termometro mi segnava 105° faceva che l'aria essiccatrice, dopo aver gorgogliato nell'acido solforico concentrato, e nel cloruro di calcio fuso, chiuso in due bottiglie, arrivasse sul riso che poneva ad essiccare. Bastava un periodo di tre ore e mezzo a quattro, perchè il prodotto non perdesse più di peso, quantunque pesato cinque volte di seguito, ad un intervallo di 10 a 12 minuti per ciascheduno. Ho potuto con questo metodo stabilire due cose. Anzitutto che il riso colla buccia è sempre più igrometrico di quello che fu spogliato alla pila, in secondo

luogo le tre varietà mi diedero le seguenti quantità di acqua:

	Riso varietà di		
	Ostiglia	Novara	Chinese
Colla buccia			
Acqua per 100′ . .	17,6	16,8	16,2
Svestito			
Acqua per 100 . .	8,8	6,8	6,2

Dopo averlo spogliato dell'acqua, passai a stabilire quante erano le altre sostanze immediate che conteneva il riso, cominciando dalla più importante che è la proteica od azotata.

Naturalmente volendo considerare il riso, nel mio caso, quale un alimento, m'era d'uopo di esaminarlo nella condizione in cui trovasi quando si mangia, ed a tal uopo, esaminai il riso spogliato del suo involucro, mediante la pilatura cosa però che non volli fare allorchè trattavasi di vedere qual fosse la quantità di materia proteica la quale esisteva nel riso, apprestato già per formarne cibo, e cuocerlo in minestra come facciamo noi. Bisognava perciò prendere il riso e trattarlo in maniera conveniente.

Prima però di procedere e separarne la materia albuminoide, valendomi del riso essiccato a 105°, colle precauzioni che vi ho indicato più sopra ne volli separare la materia grassa. Quantunque nel riso essa sia minima, tuttavia mi parve cosa prudente di trattarlo preventivamente nel modo che dirò, per una ragione che a

me sembra molto giusta. La materia albuminoide fu da me scevrata imitando il processo industriale, con cui attualmente in alcuni paesi si prepara l'amido di riso, e siccome in questo caso avrei avuti gli albuminoidi stessi misti, o meglio polluti di grasso, così giudicai più opportuno, di sceverare il grasso stesso, prima di procedere più oltre.

A tal uopo, pestato il riso disseccato in un mortaio, lo esposi in un apparecchio a spostamento continuo come quello che ci è indicato da Payen, e lo trattai con acido solfo-carbonico. Il riso abbandonò una certa porzione di grasso, di un ben color bianco-giallognolo, e limpidissimo, ma che fatto evaporare il solvente e lasciato esposto all'aria, irrancidì facilmente. Anche il grasso che è contenuto nel riso varia a seconda della varietà che si esamina. Ecco i risultati da me ottenuti per ogni 1000 chilogrammi di semi svestiti, e di semi colla loro pellicola esterna:

	Varietà di riso		
	Ostiglia	Novarese	Chinese
Grasso nel riso svestito	2,2 per 1000	2,5	2,9
Idem colla buccia . .	4,7	5,3	3,4

Si vede da quello che vi espongo che la materia grassa risiede più nella buccia, di quello che nello stesso seme, il che ci è provato dal fatto, che siccome la buccia corrisponde nel peso ad un quarto del seme, talchè da 100 chilog. di risone se ne hanno 25 di buccie, e 75 di riso mondato, così la proporzione non sta-

rebbe nei numeri che abbiamo accennato, se il grasso non si trovasse in maggior copia nella pula, di quello che sia nel grano interno.

Ora passiamo a studiare il modo con cui si può stabilire qual sia la quantità di albuminoidi.

L'infusione semplice nell'acqua fredda, ed anche nell'acqua tiepida, non corrisponde benissimo al desiderio di chi brama stabilire con esattezza l'ammontare dei corpi tanto preziosi, quali sono gli albuminoidi, in una materia alimentare giacchè il riso essendo duro e corneo non abbandona i medesimi con facilità; d'altronde non può dirsi che tutta la materia azotata, o proteifera si sciolga nell'acqua fredda, ed anche nell'acqua tiepida; molto meno poi in quella che oltrepassa i 60°, nel qual caso anzi l'albumina si coagulerebbe. Egli è perciò che ho giudicato più opportuno valermi di un altro mezzo che mi parve più acconcio a dare dei risultati meglio al vero conformi. Sapendo che gli albuminoidi sono solubili negli alcali caustici, mi valsi della soluzione di questi, ma molto allungata, sul timore che se fosse troppo concentrata mi alterasse i corpi dei quali andava in cerca. A tal uopo mi valsi di una soluzione di soda caustica che conteneva grammi 2,87 di soda caustica anidra, per fare digerire il riso contuso in un mortaio. Scelsi una sifatta soluzione perchè ho trovato che in Inghilterra, in Francia, nel Belgio e nei paesi che soggiaciono alla Lega Doganale Germanica (Zollverein) si usa di preparare l'amido in grande col mezzo del riso, valendosi di una tal soluzione, ed in

questo caso, mentre da un lato l'amido rimane intatto, gli albuminoidi anch'essi non soffrono, talchè quando poi sono precipitati col mezzo dell'acido solforico, e ben lavati, servono a nutrire il bestiame, che, misti a foraggi poveri di materia plastica, li mangia avidamente, avvantaggiandosene assai.

Perciò, io sottometteva 200 gr. di riso all'azione replicata di due litri di soluzione di soda caustica per 24 ore, mantenendo il liquido alla temperatura di 28° all'incirca, poi gettando la miscela sul filtro, neutralizzava completamente l'azione basica della soda, coll'aiuto dell'acido concentrato. Si formavano tosto dei fiocchi che scaldando il liquido alla ebullizione venivano a raccogliersi interamente alla superficie, e si potevano separare col mezzo di un filtro; facendo essiccare il filtro, dopo aver lavato diligentemente il precipitato, col mantenerlo ad un calore di 100°, e pesandolo, io otteneva il peso della materia proteica, di cui non me ne sfuggiva la menoma traccia. Tanto è vero che ammessa la media della composizione degli albuminoidi, costituita come vorrebbe l'Henneberg, per tutti gli albuminoidi, cioè contenente il 16 per cento di azoto, vidi che desso corrispondeva sempre al peso discoperto degli albuminoidi.

Facendo questo controllo, mi assicurava di due cose: anzitutto che col metodo or ora descrittovi, io era certo che tutto l'azoto contenuto dal riso era nella condizione che i composti risultanti da lui riuscivano pienamente assimilabili; in secondo luogo era fatto

certo indiscutibilmente, che le materie proteiche di questo cereale sono sciolte da una soluzione allungata di un alcali caustico, e quindi d'ora innanzi lo si potrà mettere in opera senza tema di andare incontro ad errori.

Il risultato di queste prove fu il seguente:

	Varietà del riso		
	Ostigliese	Novarese	Chinese
Albuminoidi	9,8	8,6	7,3

Da questo vedrete che il riso di Ostiglia è quello che è meglio fornito di materie albuminoidi.

Il residuo del riso spogliato già dell'acqua igrometrica, della sostanza grassa, e della proteica albuminoide, non rimaneva che costituito di materia amidacea e di cellulosa. Per separare queste due sostanze io studiai il metodo migliore, giacchè non di rado, operando con alcuni reagenti, si corre il pericolo che anche la cellulosa venga convertita in materia solubile, e perciò confusa coll'amido. Mi valsi quindi del processo seguente, che mi sembra il migliore.

Dopo aver tolto al riso i corpi precedentemente studiati, presi della diastasi, ed assoggettai questo materiale all'azione di tale sostanza. È noto che la diastasi possiede la facoltà di convertire l'amido in glucosio, quando rimanga a contatto dell'ultimo corpo per qualche tempo, lasciando pienamente intatta la cellulosa. Così ebbi separate senz'altro l'una dall'altra tutte le sostanze immediate che entrano a formar parte del

riso, e non mi rimaneva più altro che di stabilire la quantità di ceneri che il riso stesso conteneva. La quantità di ceneri contenute nel riso pilato variò anche questo, colle stesse varietà; e si osservò che nella buccia rimaneva anche la massima parte della sostanza minerale costituente le stesse ceneri. Talchè riassumendo posso esporre la composizione immediata delle tre varietà di riso, coltivate nella nostra Provincia, come lo faccio nel seguente quadro:

Quadro rappresentante la quantità di sostanze immediate che costituiscono il riso delle seguenti tre varietà:

		Riso di Ostiglia	Riso di Novara	Riso di Chinese
Acqua	(svestito) . .	8,8	6,8	6,2
	(colla buccia)	17,6	14,9	13,7
Materia grassa	(svestito) . .	2,2	2,3	2,9
	(colla buccia)	4,7	5,3	3,94
Albuminoidi (svestito) .		7,8	8,6	7,3
Cellulosa (idem) . . .		2,8	2,1	1,3
Amido (idem)		77,8	79,7	81,6
Ceneri (idem)		0,6	0,5	0,7
		100,0	100,0	100,0

Allorquando verremo a discorrere del riso, considerandolo quale materia alimentare, vedremo quali deduzioni legittime si possono trarre dalle cognizioni che

io vi ho comunicate; diremo ora qualche parola sulla sua composizione quantitativa elementare.

La prima analisi elementare che dobbiamo del riso, è dovuta al Bibra, il quale però non ci diede quel tanto d'azoto che questo seme contiene, e di tali lavori analitici noi siamo assai poveri, stantechè finora gli Italiani non se ne occuparono. Io solo ho preso sopra di me questo còmpito, e posso accertarvi che assumendolo sentiva tutto il peso della responsabilità che mi riguardava. Ma che volete; il mio amico L. Grandeau, nel suo bel lavoro sulla dottrina agronomica di Giusto Liebig, ce ne avea fatto un grave rimprovero, e molto ragionevolmente, talchè mi parve non si dovesse più oltre trascurare la cosa, e mi posi al lavoro. Al dire del Bibra il riso era composto nel modo seguente, nelle sue ceneri:

	Riso vestito o risone	
Ceneri per cento . . .	I. 9,13	II. 7,28

Composizione delle ceneri.

Potassa	17,66	17,38
Soda	4,91	4,66
Magnesia	10,34	11,77
Calce	1,00	7,00
Acido fosforico	41,38	39,90
Acido solforico	0,37	1,35
Silice	traccie	0,50
Ossido di ferro	1,30	2,37
Cloruro di sodio	0,60	2,37

Il riso poi svestito o pilato, di cui lo stesso autore analizzò tre varietà, era nelle sue ceneri così composto:

	Riso svestito o pilato		
	I.	II.	III.
Ceneri per ceneri .	0,31	0,21	0,67

e 100 parti di queste ceneri contenevano:

Potassa	22,25	22,30	25,43
Soda	5,87	4,00	4,08
Magnesia	12,43	14,28	13,37
Calce	5,88	1,05	0,83
Acido fosforico . .	46,85	53,97	52,56
Acido solforico . .	1,32	0,50	traccie
Silice	3,44	3,03	2,53
Ossido di ferro . .	1,56	0,78	1,20
Cloruro di sodio . .	0,82	—	—

Siccome a noi per ora non rimane tempo di esaminare queste cifre che non concordano molto con quelle ottenute nei nostri lavori analitici, così io giudico opportuno di esporvi quelle da me ottenute nella lezione che farà seguito alla presente.

LEZIONE QUARTA.

Considerazioni sull'analisi riferita nella precedente lezione — Rettifica delle cifre analitiche pei risi italiani — Analisi delle paglie e della pula — Interesse che presentano queste analisi.

Il Bibra, come v'ho narrato nella precedente lezione fu il primo che ci diede un'analisi elementare esatta delle ceneri del riso; analisi che nel complesso fu trovata buona anche dallo Zedeler; il quale però vi notava alcun poco d'acido fosforico di più. Questa divergenza fra i risultati dell'uno e dell'altro chimico analitico, più che a loro negligenza, è da imputarsi al fatto che probabilmente l'uno e l'altro operarono sopra diverse varietà di riso, del quale non accusavano la provenienza. D'altronde quando se lo sono potuto procurare, si trovarono, nel caso di non essere capaci di accennare coi loro risultati la origine del medesimo, giacchè nei paesi dove operarono il riso non è indigeno, od almeno non vi è coltivato.

Infatti Luigi Grandeau, che è tanto benemerito alla chimica applicata all'agricoltura, ci confessa che anch'egli avrebbe amato occuparsi della questione, ma non gli fu concesso di avere del riso vestito, e lo dice chiaramente: « Je n'ai pu me procurer dans le commerce de riz encore pourvu de son enveloppe. »

Ora possiamo noi in coscienza fondare i calcoli eco-

nomici di coltivazione sopra i soli dati offertici da Bibra? Io non ne sono convinto. Ed a dimostrarvelo permettetemi che io vi citi un solo caso particolare ed ipotetico. Supponete che noi abbiamo fatta una raccolta di riso Ostigliese sopra un ettaro di terra che ci abbia resi 4000 chilog. di risone, e 6000 chilogrammi di paglia. Vediamo, prendendo le due analisi del Bibra quale potrebbe essere la differenza calcolabile, per dedurne una regola di economia. Se il riso è di quella varietà che contiene tutte le ceneri che sono indicate nella prima varietà, queste figureranno nel solo raccolto di grano per chilog. 36,52, per la prima, e chilogrammi 29,12 per la seconda; e siccome le ceneri della prima in 100 parti contengono parti 41,38 di acido fosforico, e le ceneri della seconda 39,90, così la prima raccolta esporterà:

Acido fosforico	Chilog.	15,12
La seconda	»	11,61
Differenza . . .	Chilog.	3,51

La differenza non è così piccola come si crederebbe giacchè chilog. 3,5 di acido fosforico, vi rappresentano già 1800 chilog. di letame; e se mancaste di amministrarlo, terminereste col lasciare, a lungo andare, sposato il vostro podere.

A me sembra che questo esempio, per sè medesimo semplicissimo, dimostri chiaramente la necessità di occuparsi seriamente anche delle analisi elementari del

piante, stabilendo diligentemente la varietà sulla quale si opera, e possibilmente anche il clima sotto il quale vegetò, e la natura del terreno dal quale la pianta stessa trasse gli alimenti che valsero ad organizzarla. E dico anche il terreno, giacchè non rare volte si trova che le ceneri di una medesima specie di piante hanno in qualche parte una composizione differente. Così noi sappiamo dal Malaguti e dal Durocher come due leguminose cresciute sopra terreni di natura differente, l'uno cioè schisto-argilloso, e l'altro ricchissimo di calcare, dassero ceneri contenenti principî di egual composizione qualitativa, ma differissero nella quantità, e questo di gran lunga, come può vedersi dalla seguente tabella:

Composizione della cenere di due piante di trifoglio incarnato cresciute, l'una sopra terreno argilloso, e l'altra sopra terreno calcare:

	I. Terreno argilloso	II. Terreno calcare
Cloro	3,28	1,65
Acido solforico	3,05	1,74
Acido fosforico	4,21	4,64
Acido silicico	22,31	12,62
Potassa	28,64	19,11
Soda	4,89	13,50
Calce	26,68	38,18
Magnesia	4,62	4,82
Ossido di ferro	2,32	3,74
	100,00	100,00

Questa è la ragione principale per cui io porto l'opinione che per stabilire una regola economica nella coltivazione di una pianta è duopo anzi tutto eseguirne un'analisi molto esatta, anche dal lato della parte elementare. Come questa specie di analisi non potrebbe tornar vantaggiosa e non serve molto allorchè si desidera conoscere il qualificativo di un prodotto agricolo considerato sotto l'aspetto di materia alimentare, giacchè è duopo allora eseguirne l'analisi e separare le sostanze immediate che la costituiscono, così allorquando si domanda quali ne debbano essere le regole da seguirsi per coltivarla a trarne il massimo frutto, bisogna ricorrere all'analisi elementare. Io mi sono assoggettato a questa fatica coll'amore che metto in ogni cosa che mi ponga a studiare, ed i risultati che ne conseguii, furono i seguenti:

Quadro dell'analisi elementare delle tre varietà di riso che si coltivano volgarmente fra noi:

	Ostiglia	Novara	China
Azoto per 1000 . .	16,00	14,76	14,68
	Ceneri.		
Potassa in 100 parti	17,22	18,34	16,35
Soda	4,87	4,32	5,18
Magnesia	10,12	11,23	10,93
Calce	11,70	13,62	12,15
	43,91	47,51	44,61

Ceneri.

Somma retro	43,91	47,51	44,61
Acido fosforico . .	37,38	35,26	34,63
Acido solforico . .	0,84	0,73	0,80
Silice	4,00	3,16	4,27
Ossido di ferro . .	2,60	2,34	3,47
Cloruro di sodio . .	11,27	12,00	12,22
	100,00	100,00	100,00

Io vi prego di prendere in considerazione queste tabelle, che possono essere feconde di qualche insegnamento assai vantaggioso per noi. E prima di ogni cosa mi è d'uopo di avvertirvi che guardando alle medesime, scorgesi tantosto come il riso d'Ostiglia sia il più azotato, e quindi lo si dovrebbe ritenere anche quale il meglio nutriente; ma questo non è, giacchè allorquando si spoglia poi della sua buccia si trova che invece il meglio azotato è il novarese, come lo si può vedere dai seguenti numeri:

	Riso svestito di		
	Ostiglia	Novara	China
Azoto per 1000 . .	12,48	13,76	11,68

È perciò che alcune varietà di riso cuociono con minor facilità, ed anche fatti bollire per tempo abbastanza lungo, non fanno colla, e non si spappolano, per cui le nostre massaie dicono che quella qualità di riso tiene

U. OF ILL. LIB.

la cottura. Parrà strano però come quello di Ostiglia, allorchè è chiuso nella sua buccia sia più azotato del novarese; ma la spiegazione si trova subito nel fatto che avendo egli una pellicola più grossa, questa scomparisce nella pilatura, e con lei anche una buona porzione dell'azoto.

Il riso chinese però, detto anche riso mellone, dà minor quantità di buccia, e più sottile, e nullostante riesce meno azotato dei due primi. Forse che questo fa eccezione alla regola generale? No certamente. Esso dà minor copia di pula o di buccie, ma esigendo meno calore per raggiungere la maturanza, segue anch'esso l'esempio del frumento, il quale crescendo nei climi temperati riesce meno azotato di quello che si osservi dei climi meridionali. Ed è perciò che nella brillatura, essendo meno consistente, dà eziandio maggior quantità di cascami, infrangendosi facilmente il seme sotto all'azione del pestello, e resiste meno alla cottura.

Ora che abbiamo discorso lungamente della composizione del riso, sarà bene che passiamo eziandio ad esaminare quella della paglia e delle buccie, che tolgonsi dal riso, quando questo viene apprestato da mettersi in commercio per servire quale alimento.

Lo studio della composizione delle varie specie di paglia e di pula non ha minore importanza di quello che abbia l'indagare qual sia quella del seme, se si considera la cosa sotto l'aspetto dell'economia rurale. Imperocchè giova bene avvertire che prima di ogni cosa, non si farà giammai della buona agricoltura, di quel-

l'agricoltura cioè col mezzo della quale il termine dell'esercizio è sempre coronato dall'esito nel quale la rendita è maggiore della spesa, e quindi si ha un guadagno senza che per ciò abbiano subìto deterioramento i fattori della rendita stessa, se non si osserva la legge di restituzione.

Ma tal legge non può essere scrupolosamente osservata se non si conosca pienamente la composizione elementare della pianta. D'altronde anche la paglia, se non la pula, possono tornare di grande risorsa sia per formarne concimi, come eziandio per usarne quale foraggio, da amministrarsi al bestiame. Tutte queste sono ragioni che mi condussero ad analizzare sia la paglia come la pula, e della prima eziandio a farne l'analisi separando i principî immediati che la costituiscono. Non ho giudicato da questo lato di valermi dell'analisi immediata per la pula, giacchè ben difficilmente il bestiame si assoggetterebbe a mangiarne, e quand'anche lo facesse la tessitura sua è tale che probabilmente si vederebbe l'animale soffrirne. Munita come è di peli rigidi, potrebbe benissimo irritare le vie della deglutizione. Ond'è che giudicai non essere possibile valersene a questo scopo. Ma da altra parte può benissimo servire ad accrescere la massa del concime, aumentando così gli elementi di fertilità nel terreno, e riducendo a minor copia la quantità di sostanza fecondatrice che al terreno medesimo è necessario lo amministrare.

Premesse queste avvertenze, passo ad indicarvi la composizione della paglia delle tre varietà e delle ri-

spettive pule, con qualche avvertenza che consegue logicamente dalla cognizione che si acquista sapendo come siano composte.

	Composizione immediata della paglia delle varietà di riso		
	d'Ostiglia	Novara	Chinese
Acqua per 1000 . .	260	254	258
Sali	56	42	49
Materie indigeribili .	413	392	373
Materie grasse . .	22	24	28
Materie glicogeniche	233,88	273,62	274,88
Albuminoidi . . .	14,38	15,12	17,12
	1000,00	1000,00	1000,00
Azoto contenuto in queste tre varietà	2,30	2,32	2,74

Delle ceneri di queste paglie furono analizzate da me soltanto quella della varietà di Ostiglia, della quale pure esaminai la pula. Eccone i risultati:

	Paglia del riso d'Ostiglia		Pula del riso medesimo
Potassa	3,95		8,40
Soda	0,84		1,68
Magnesia	6,22		1,54
Calce	5,77		10,52
Acido fosforico . . .	1,27		29,07
Acido solforico . . .	1,08		0,64
Silice	32,79		34,32
Ossido di ferro . . .	0,96		1,27
Cloruro di sodio . .	3,22	nella pula	0,30
	56,00	(Azoto 5,24)	87,74

È naturale che dopo aver fatta l'analisi di questi materiali, nascano nell'animo nostro alcune riflessioni, che giudico degne di essere esposte.

Anzitutto è da osservarsi che la paglia del riso chinese è meglio azotata, e più ricca di materie grasse di quello che siano le paglie del riso ostigliese e del novarese; la qual cosa rende anche questa paglia assai più pregievole, usandone quale foraggio, di quel che siano le altre due: inoltre la paglia del riso chinese presenta ancora un'altra proprietà non indifferente agli occhi dell'agronomo, ed è di trovarsi egualmente più ricca di sostanza grassa.

Sono probabilmente queste due circostanze quelle che influiscono a far sì che mentre le paglie delle altre due varietà di riso vengono o rifiutate dal bestiame, od almeno questo se ne ciba mal volontieri, la paglia del riso chinese invece è mangiata avidamente e con vantaggio di chi se ne alimenta.

Le paglie delle due prime varietà di riso sono infatti dure e coriacee, oltre ad essere per la quantità di materiali indigeribili superiore alla paglia del riso chinese, mentre questo poi contiene maggior copia di sostanze albuminoidi e di materiali respiratorî.

Sotto questo aspetto è d'uopo considerare la paglia di riso, come quella che meglio si avvicina alla paglia di frumento, mentre poi alla sua volta supera di non poco la medesima per la materia grassa che essa contiene. Affinchè possiate formarvene un'idea, permettetemi che su questo io vi presenti un paragone. Confron-

tiamo le cifre che rappresentano la composizione media immediata della paglia di frumento, con quella d'altro cereale, ed egualmente con quella di riso, e vedrete che quella del riso chinese si avvicina assai a quest'ultima. Eccovi le cifre che io accenno:

Paglie	Acqua	Sali	Materie indigerib.	Materie grasse	Materie zuccher.	Albuminoidi
Frumento	260	51	289	22	359	19
Segala . .	186	30	324	15	430	15
Orzo . . .	142	40	344	17	438	19
Avena . .	210	36	300	51	384	19
Riso . . .	260	49	373	28	275	17

Come vedrete da questa tabella di confronto, la paglia di riso è, dopo quella di segala, la meno azotata, e quindi anche la meno dotata di principî plastici; ma essa supera quella di frumento nella contenenza di materia grassa, e per questo lato è assai pregievole; e forse, sotto questo aspetto, la riesce meglio nutriente della paglia di segala che contiene quasi il doppio di alimenti respiratorî, giacchè fa d'uopo ben considerare una cosa:

Nelle funzioni di nutrizione un alimento solo non basta a mantenere l'organismo sano ed aitante, ma è d'uopo ancora che le materie immediate siano in proporzioni, se non determinate rigorosamente, almeno in tali che non si allontanino molto dalle quantità accennate e prese quale tipo. Se la cosa avviene diversamente da questa regola generalissima, si corre il pericolo che l'animale che si alimenta in tal modo, soggiaccia a gravi pertur-

bazioni organiche, e noi un esempio indiretto di ciò l'abbiamo nel fatto che si verifica non rare volte sui nostri contadini, che soggiacciono alla terribile malattia della pellagra. Questa gravissima perturbazione organica non porta seco un guasto qualsiasi negli organi, ma se si fa la sezione anatomica di un morto di pellagra, si osserva che tutto intero l'organismo volge alla degenerazione grassosa.

Oramai è quasi fuori di dubbio che questa trista malattia, la quale miete tante vittime fra i nostri operai campagnuoli, è dovuta in gran parte all'abitudine che posseggono essi di nutrirsi quasi esclusivamente di granturco, nel quale la materia grassa ha il predominio; e non si verifica nelle Provincie meridionali, e specialmente nelle Puglie, dove il granturco è quasi ignoto. Non potrebbe darsi il caso singolare che il predominio della materia grassa fosse la sorgente remota di tale malattia?

Però parlando più specialmente della materia grassa, una certa sovrabbondanza, non può tornare grandemente dannosa, e noi ne abbiamo la prova nel fatto che la paglia d'avena, ricca di questa sostanza più del doppio di quello che non sia la paglia di frumento, torna poi utilissima, talchè i nostri contadini la serbano per farne la così detta mischia, cioè la mistura di fieno e paglia che nell'inverno somministrano specialmente alle vacche, le quali mangiandone dànno un latte assai più ricco di burro.

Notate però che tutte queste osservazioni si riferiscono alla paglia del riso chinese, o mellone, che le altre due sono o egualmente, o poco più ricche di mate-

ria grassa di quello che sia quella del frumento, mentre poi portano seco una grande copia di sostanze che non si alterano nelle funzioni digestive, ed inoltre sono assai più povere di alimenti plastici od albuminoidi. Aggiungete a questo un fatto, che tali ultime materie sono così aderenti alle sostanze indigeribili, che i succhi gastrici stentano assaissimo a staccarnele per ridurli in materie nutritive. L'animale quindi cui si presenta questa paglia ordinariamente la rifiuta, o non se ne ciba altro che con grave difficoltà e di malavoglia. Ei sente che gli servirà di scarso alimento, quand'anche abbia rimpizzato di essa il suo ventricolo.

Attualmente noi conosciamo il riso nella sua composizione immediata ed elementare. Rimane quindi da studiarsi sotto l'aspetto agronomico ne' suoi metodi di coltivazione. È quello che andiamo a fare nelle lezioni che verranno in seguito.

LEZIONE QUINTA.

Materiali che si debbono prendere in considerazione studiando una pianta coltivata — Il terreno — Quale è quello che meglio conviene alle risaie — Precetti su questo argomento degli agronomi pratici — Deduzioni che si possono trarre dall'analisi dei terreni.

Tutti sanno che una pianta per germogliare, crescere e fruttificare, ha bisogno assoluto degli elementi di costituzione che trae parte dall'aria e parte dal terreno

sul quale infisse le proprie radici. Ad ognuno poi è noto che il vegetale coltivato somministra migliore e più abbondante prodotto, ogni qualvolta trovi nel terreno una quantità degli elementi indispensabili alla sua vita, e nella condizione da poter essere con maggior facilità assimilati. Ammesse come indiscutibili queste verità, naturalmente ne nasce la conseguenza che non potendo il coltivatore esercitare un'influenza diretta sugli elementi che la pianta trae dall'aria, debbe portare la massima sua attenzione su quelli che trovansi nel terreno, modificando questo in maniera da renderlo più adatto a favorire la vita vegetativa.

Ma a conseguire tale proposito, la prima e più indispensabile delle nozioni è di possedere una esatta conoscenza della natura e qualità del terreno. Come tutte le altre piante, anzi forse più di un gran numero delle medesime, per le speciali condizioni nelle quali vegeta, il riso esige una qualità speciale di terreno.

Infatti mentre il frumento, ad esempio, può benissimo vegetare in terreni anche assai tenaci, come in terreni sabbiosi, quando accada che nel primo caso le terre siano tenute in perfetto scolo, e l'acqua non vi imputridisca sopra e vi ristagni, e nel secondo caso non soffra di estrema siccità, e sia temperato da pioggie primaverili sufficienti, e talvolta anco dall'irrigazione; il riso invece non allignerebbe in certe specialità di terre, anche allorchè queste fossero fornite di abbondanti elementi di fertilità, se non possedessero certe qualità fisiche.

Tutti coloro che scrissero della coltivazione di questa

pianta sono concordi nell'asserire che i terreni troppo tenaci non sono favorevoli al riso. Lo asserisce il Gallizioli, dicendo: « Il terreno deve essere pingue, piuttosto leggiero, senza però lasciar sfuggire troppo l'acqua. Il cretaceo, l'argilloso, ed il tufaceo sono assolutamente contrarî. » Il conte Filippo Re afferma la medesima cosa con altre parole, ed il Cantoni soggiunge: « Il terreno che meglio conviene al riso trovasi essere il calcare-argilloso-siliceo, e l'argilloso-siliceo-calcare » ed a questo precetto aggiunge ancora: « Nei terreni pingui il riso non produce a proporzione, pel motivo che troppo lussureggia in parte erbacea. »

Dai precetti trascritti letteralmente, che ci lasciarono questi maestri in agricoltura, dobbiamo facilmente comprendere quale sia presso a poco la specie di terreno, che meglio al riso conviene.

Il terreno argilloso e troppo tenace, non può convenire al riso per una ragione che mi sembra giustissima, ed è la seguente: Qualunque sia la pianta che tiene infitte le sue radici nel terreno, abbisogna soprattutto di essere circondata anche sotterra da una atmosfera, nella quale trovisi ossigeno. La deficienza di questo gas produce la morte del vegetale. Il riso può quindi vivere in una terra, nella quale avendo predominio l'argilla, difficilmente penetrerà l'aria? No certamente. Vi potranno crescere, se vuolsi, il frumento, ed il granturco, vi troveranno modo di vivere altre piante, ma il riso che per non poco tempo della sua vita, debbe star coperto di acqua, d'onde trarrà l'ossigeno, che pur necessariamente

debbono le sue radici respirare? Appena l'acqua arriverà sul campo, il terreno argilloso se ne imbeverà, e formando una crosta, impedirà a che l'acqua discenda, e porti col proprio umidore anche l'aria ossigenata che tiene in soluzione, e che tornerebbe tanto vantaggiosa al vegetale.

Se invece il terreno è poroso, quindi poco tenace, trattiene a sufficienza l'acqua; ma allorchè questa si spande sul campo, può anche discendere negli strati inferiori, e di mano in mano che le radici trarranno ossigeno dall'acqua che quivi è disciolta, altra ne verrà in aumento dallo strato di liquido che sopra vi passa.

La prima cura pertanto del coltivatore, ogni qualvolta volesse mettersi a coltivare il riso, sarà quello di conoscere qual sia la costituzione meccanica del terreno, sottomettendo questo ad un'analisi di levigazione e giudicando se desso sia abbastanza conveniente all'uopo cui lo destina.

Io non starò qui a descrivervi il metodo di levigazione circolare, che mi valse in ogni mia indagine sulle terre da risaie, avendolo già descritto nelle lezioni di chimica generale applicata all'agricoltura, vi dirò soltanto quali furono i risultati da me conseguiti, che mi sembrano degni di nota.

Mi è duopo tuttavia, prima di ogni cosa, di anteporre un'avvertenza. Sulla terra che meglio conviene alle risaie, noi non abbiamo altri indizî di quelli all'infuori degli autori di agricoltura che vi ho accennati. Ma questi criterî bastano forse a fare una buona scelta? Permettetemi che qui io vi esprima i miei dubbî.

Allorchè un autore mi dice, scegliete un terreno argilloso-calcare-siliceo, o siliceo-argilloso-calcare, ecc., od un terreno piuttosto leggiero, vi dà egli un carattere così spiccato da poter andare a occhi chiusi a ricercarlo? No certamente; codeste parole caratterizzanti, hanno troppo dell'indefinito e del nebuloso, ed io posso attestarvi che mi trovai sempre molto incerto, allorchè mi si presentava un saggio di strato coltivabile da analizzare, nel pensiero di classificarlo. La causa principale di tutto questo è che la nomenclatura dei terreni riesce sempre oscura, e con una sola, o poche parole, è quasi impossibile il definirli.

Ad evitare questo inconveniente, che mi sembra gravissimo, come lo è realmente nella scienza tutto quello che ha del vago e dell'indeterminato, sapete voi a quale rimedio io ho giudicato opportuno di ricorrere? Ad uno che per sè medesimo è molto semplice e che io consiglierò sempre di attuare. Ho detto ad un agricoltore: « Datemi del vostro terreno, dove cresce benissimo e vegeta molto il riso. » Mi recai io medesimo a raccoglierlo, ed ecco quello che ne ottenni:

Terra da risaia molto feconda. Analisi per levigazione circolare.

Strato superiore	Materia organica (radici, paglia, ecc.) .	1,00
	Sassolini del diametro di millimetri 2 .	6,00
	Sabbia	74,00
	Argilla	19,00
		100,00

Strato inferiore o sottosuolo	Materia organica, (radici, paglia, ecc.) .	0,43
	Sassolini superiori a 2 millim. di diametro	4,38
	Sabbia	73,14
	Argilla	22,05
		100,00

Ottenuti questi risultati, pensai se era possibile avere un altro saggio di terreno, che rendesse meno in riso, e l'ebbi difatto. Anche su questo portai le mie indagini e trovai difatto una grave differenza fra l'una e l'altra. La prima risaia dava ordinariamente un ottimo prodotto che si elevò nell'anno passato al massimo di raccolta, la seconda invece non dava ordinariamente che due terzi di raccolta.

Ecco quali furono i risultati da me conseguiti:

Terra da risaia poco feconda.

Strato superiore o coltivabile	Reliquie organiche, (radici, paglia, ecc.) .	1,12
	Sassolini di più di 2 millim. di diametro	2,14
	Sabbia	67,53
	Argilla	29,21
		100,00

Sottosuolo	Reliquie organiche, (radici, paglia, ecc.) .	0,22
	Sassolini di 2 millimetri di diametro . .	1,64
	Sabbia	63,12
	Argilla	35,02
		100,00

La diversa composizione di queste terre, vi farà avveduti di varie cose; prima di ogni altra noi vediamo che lo strato superiore della seconda è più ricco di materie organiche; eppure era meno ferace dell'altro che costituiva la risaia feconda; inoltre il sottosuolo era meno permeabile, per contenere maggior quantità di argilla. Da questa condizione forse la prima ragione della minor fecondità del secondo campione. Ma finora colla semplice levigazione io non aveva fatto altro che separare le parti minute dalle grossolane; le mie indagini doveansi portare eziandio sopra un altro elemento essenziale del terreno, che la semplice operazione indicata, non mi avrebbe certamente rivelato. Intendo di alludere all'elemento calcare. Per qual ragione era necessario di occuparmene? Le ragioni sono molteplici, e tutte di gran peso. La più importante però è la seguente: Allorchè le materie organiche che fertilizzano lo strato coltivabile subiscono la decomposizione alla quale debbono andar soggetti tutti i corpi organizzati che perdettero la vita, dànno luogo alla formazione di varî composti, dei quali ci è ancora ignota la natura, e non ci sono che per gli effetti cognite le facoltà fertilizzanti, e la loro influenza sul terreno. Però questi prodotti sono varî a seconda delle circostanze; se vi è presenza continua d'aria, la materia organizzata che si sfascia per lo più, si converte in umo ed acido carbonico; mancando l'aria, od essendovi questa in dose assai scarsa, si osserva un altro fenomeno, quello cioè che ne nascono degli acidi secondarî speciali, che se

non vengono neutralizzati completamente finiscono col rendere sterile, o quasi lo strato coltivabile. Infatti dovunque muore l'acqua impaludata, sopra terreno argilloso, ivi non compariscono vegetali, oppure se ne veggono di tali che sono appena buoni per far letame, e anche allora se corretti dalla calce soltanto, sono vantaggiosi.

La presenza del calcare nei terreni che si destinano a risaia è dunque indispensabile, giacchè desso è l'unico elemento capace di neutralizzare gli acidi che si formano durante la fermentazione putrida, delle materie che si trovano sepolte in seno alla terra. E giova ben osservare un fatto abbastanza interessante. Durante l'epoca in cui la terra rimane coperta di acqua, la fermentazione putrida delle sostanze organiche accade, ma trovandosi assai scarsa la presenza dell'ossigeno, il carbonio che costituisce la materia organica non può convertirsi nell' ultimo stadio di sostanza che rappresenta lo stesso elemento quasi mineralizzato, ossia nello stadio di acido carbonico, ma assume forme transitorie, meno ossigenate. E tali forme sono veleni alla pianta, e perciò è d'uopo far loro subire la neutralizzazione, riducendoli a sostanze poco solubili, ed atte poi ad andar soggette ad ulteriori alterazioni, allorquando le terre vengono disseccate, ed esposte coi lavori alla benefica influenza dell'ossigeno.

Per questa ragione, dopo aver sottomesse le terre alla levigazione, dovetti naturalmente cercare eziandio la quantità di calcare che queste terre medesime con-

tenevano, ed i risultati che ne conseguì furono i seguenti. In 100 parti di queste due terre vi erano: nella prima 17 parti di calcare, nella seconda 19; soltanto il calcare si divideva in maniera che nella seconda di esse, due erano rappresentate da sassolini ed 11 da sabbia grossolana, talchè non rimanevano altro che sette parti di calcare minutissimo che era associato all'argilla. Nell'altra invece 9,2 parti di calcare trovavansi assieme all'argilla, e 7,8 colla sabbia silicea, essendo i sassolini quasi tutti formati di uno schisto argilloso-micaceo. Quindi riassumendo in un quadro la composizione si avea:

		1ª terra	2ª terra
Strato coltivabile	Reliquie organiche . . .	1,00	1,12
	Sassolini schistosi . . .	6,00	0,14
	Sassolini calcari . . .		2,00
	Sabbia silicea	66,20	56,53
	Sabbia calcare	7,80	11,00
	Argilla	9,80	21,41
	Calcare minutissimo . . .	9,20	7,80
		100,00	100,00

Pare a me che questa analisi ci ammaestri sopra varî punti non ben anche schiariti. Pria di tutto la materia rappresentata dai detriti organici, era in maggior copia nella seconda qualità di terreno a risaia; come questa conteneva maggior quantità di calcare; eppure era meno fertile. Questo significa chiaramente che le sostanze organiche in quel terreno non potevano fermentare tanto facilmente, e che il calcare essendo

assai grossolano, non poteva avere influenza sulla neutralizzazione degli acidi che successivamente poteano formarsi.

Ad ogni modo eziandio con questa analisi noi non abbiamo imparato gran cosa, ad eccezione del fatto che la terra dove cresce il riso debbe essere alquanto permeabile, e per conseguenza non molto tenace.

Per farmi quindi un concetto più esatto delle proprietà che debbe rivestire una terra da risaia, volli proseguire le mie indagini, e cercai come si diportavano i due terreni presi in esame, sia in presenza dell'acqua, come nell'assorbire i sali che possono accompagnare le acque irrigatorie o formar parte degli ingrassi che si amministrano.

Rapporto all'acqua la cosa corse diversamente. Presi 500 grammi di ciascheduno dei due terreni, li disposi in due imbuti di vetro, avendo il buco tappato con cotone sfilato, e vi sopravversai un mezzo litro di acqua. Questa filtrando cadeva dentro un vaso graduato. Dopo due ore la prima avea trattenuti 150 centimetri cubici di liquido, la seconda 212. Mentre i primi residui di 500, ossia di 350 impiegarono due ore a filtrare, i 388 rimanenti seguirono a filtrare per lo periodo di 8 ore.

La loro permeabilità era dunque in un rapporto di 2:3, e la facoltà di imbeversi come 1:1,4.

Finalmente circa alla facoltà assorbente le cose non corsero diversamente.

Questi medesimi 500 grammi di terra servirono alle prove. Versati quindi in due grandi vasi, si provò di

tener loro a contatto le seguenti soluzioni in un litro di acqua:

Ammoniaca	Gr. 1,200
Tri-fosfato di sodio	» 0,750
Solfato di potassio	» 0,825

Ecco quale fu il risultato che ne ottenni:

	Terra da risaia di 1ª qualità	Terra da risaia di 2ª qualità
Ammoniaca assorbita .	0,803	0,522
Acido fosforico » . .	0,322	0,243
Potassa » . .	0,287	0,127

Le quantità dei materiali utili alla vegetazione ed assorbiti dai due terreni, furono diverse, e quella che ne tolse maggiormente fu la più feconda. Questo del rimanente è anche ciò che succede allorchè si trattano due terreni destinati a tutt'altra coltivazione, e che siano diversamente fecondi. Parrà strana una cosa, ed è che il più ricco di argilla sia il meno assorbente in particolar modo dell'ammoniaca, e della potassa, mentre invece mostrossi più avido di acido fosforico. Questi fatti sono di grande importanza eziandio per la pratica, giacchè noi possiamo dedurre dai medesimi una conseguenza non del tutto priva di applicazione pratica. Si sa da una esperienza del Woelker, che trattando il terreno coltivabile con una soluzione allungata di am-

moniaca, questa rimane aderente alle molecole del medesimo, ma soltanto fino ad un certo punto, giacchè se si aumenta poi l'acqua, una porzione di ammoniaca si ridiscioglie. Il terreno pertanto che è capace di assorbire maggior copia di base alcalina volatile, quand'anche poi la ceda al dissolvente che viene in seguito, ne serberà sempre una porzione cospicua a servizio delle piante che gli cresceranno in seno. Quello che ne assorbe meno, perderà anche più facilmente il suo poter fertilizzante.

D'altronde questo terreno medesimo che riesce assai più assorbente, godrà eziandio di un maggior benefizio nel fatto che sto per esporre. Le acque che scorrono sopra le aiuole nelle quali vegeta il riso, non sono certamente prive di materie che portano in soluzione. Non sono, passatemi la parola, acque pure e distillate, ma partendo dalla loro fonte, oltre ai materiali solubili che trassero dal seno della terra, esportano molti materiali utili dalle sponde vicino alle quali passano nel loro corso. Giungendo alle risaie, una porzione di queste sostanze si sofferma assorbita dal terreno, a vantaggio della vegetazione che ivi cresce.

Supponete ad esempio che si abbia attinta l'acqua da un canale che porti seco una certa porzione di ammoniaca, quale sarebbe quello della Vettabia che attraversa la città di Milano. Questa ammoniaca non giunge altro che a 6 milligrammi per litro. Ma sopra un' aiuola circolino 100 metri cubici di acqua, in un giorno, della quale ne venga assorbita una decima parte; saranno

sempre 60 grammi di questa utilissima base che rimarrà a benefizio del terreno, e ne aumenterà la fecondità.

Ma quale è la ragione per cui la terra più feconda è anche assorbente maggiormente? È quello che andremo ad esaminare allorchè avremo discorso dell'analisi chimica del terreno, il che faremo nella lezione che va a susseguire.

LEZIONE SESTA.

Esame chimico delle sostanze che costituiscono il terreno — Metodo per determinarne le sostanze organiche — Per sapere quanto azoto assimilabile vi si contenga — E quali sostanze inorganiche egualmente assimilabili vi si trovino — Riflessioni.

Ogni qualvolta io mi posi a meditare sui frutti che per la pratica può essere fonte l'analisi chimica di un terreno, e la separazione delle parti, per giudicare poi da essa qual sia il grado di fertilità del medesimo terreno, non ho mai potuto far nascere in me stesso la convinzione intima, che si sia condotti con ciò a poter dare sul problema una risposta definitiva, e che non lasci il posto a dubbî più o meno fondati, e ad osservazioni in contrario più o meno giuste.

L'analisi chimica quantitativa di un terreno, la quale ci rivela in quali proporzioni entrino a costituirlo gli elementi proficui alla vegetazione, finora ci lasciò inso-

luta la questione che tutti i pratici potevano porci a buon diritto, allorquando noi avessimo risposto alla loro domanda; quale è la quantità di azoto, di acido fosforico, di calce, di silice che questo terreno contiene?

Rispondendo noi a tale richiesta, e spiegando sotto agli occhi del richiedente i numeri esprimenti tali quantità, essi però poteano benissimo soggiungere: « Ma tali sostanze sono tutte egualmente assimilabili? » Ebbene a tale domanda non si sarebbe potuto coscienziosamente rispondere, nè con una affermativa, nè con una negativa. Perchè possiate formarvi un concetto abbastanza chiaro delle difficoltà che sorgeano nella mente di chi guarda le cose con mente spassionata, e senza pregiudizî, mi varrò di un esempio. In Russia havvi una grande estensione di terreno coltivato da secoli, senza aver giammai amministrata al medesimo la minima quantità di concime, e solo avendo l'avvertenza di lasciarla ogni tre anni in perfetto riposo. L. Grandeau ne esaminò la composizione chimica in confronto con altra terra dei dintorni di Luneville, e potè determinare che nello strato superficiale di 15 centimetri di spessore e della estensione di un ettaro delle due terre si trovano le seguenti quantità di sostanze fertilizzanti:

	Terra di Russia	Terra di Luneville
Acido fosforico	Chilog. 2871	Chilog. 7513
Azoto	» 4767	» 6646
Ammoniaca . .	» 162	» 173

	Terra di Russia	Terra di Luneville
Silice solubile .	Chilog. 5057	Chilog. 8668
Calce	» 9391	» 26728
Magnesia. . .	» 975	» 3467
Potassa . . .	» 4587	» 9391

Mettendo a confronto queste due serie di numeri si potrebbe domandare quale delle due terre è la più feconda. La terra di Luneville è più ricca di azoto, e di ammoniaca, di acido fosforico e di potassa; eppure, lo credereste? mentre questa terra non dà buona rendita, altro che se non viene lautamente concimata, quella di Russia sottomessa ad una rotazione triennale di: 1° frumento, 2° avena, 3° maggese, produce ordinariamente 18 ettolitri di grano, e 22 di avena; e se si coltiva a barbabietole ne dà sino a 30,000 chilogrammi per ettaro, ricche talmente di zucchero da produrne dal 5 al 7 per cento.

Dinanzi a questo fatto, che non è sicuramente eccezionale, a che serve un'analisi chimica? Che cosa importa all'agricoltore di sapere quanta potassa e quanto acido fosforico contiene quel suo terreno, quando rimanga nell'incertezza se le piante che egli coltiva, non possano usufruirne.

L'analisi chimica ci dà pertanto i numeri che ci rappresentano la fertilità *potenziale*, per adoperare un vocabolo filosofico, ma non la *fertilità attuale*. Ecco il perchè io ho giudicato opportuno di prendere un'altra via per determinare le sostanze che possono darmi un

concetto meglio completo della ricchezza delle due terre esaminate comparativamente.

Ho detto che esse furono divise in parti grossolane, o sabbia, ed in parti minute od argilla. Nell'una e nell'altra ricercai la quantità totale di materia organica che vi era presente, non che quella la quale trovavasi nella materia organizzata che si separava dalla terra stessa messa a spappolare nell'acqua. A tal uopo mi valsi del processo di Berthier che mi sembra il più facile da eseguirsi, ed il più economico. Voi già sapete che questo consiste nel mescolare la terra con litargirio, dopo averla trattata con acido cloridrico, per esportarne tutto l'acido carbonico. Fondendo alla prima mescolanza, si ottiene un bottoncino di piombo, il quale pesato alla bilancia da assaggio vi dà la quantità di materia (carbonio) che ridusse l'ossido di piombo a metallo, e siccome la materia organica è ordinariamente composta di carbonio in una certa quantità che sempre oltrepassa il 50 % è cosa facile raddoppiando il peso del carbonio avere quello della materia organica. 10 grammi di terra della prima qualità, mi diedero grammi 0,727 di piombo, così col calcolo fui condotto a ritenere che in quella terra vi fosse grammi 0,19 di carbonio o grammi 0,38 di materia organica. — Alla stessa stregua vidi ed osservai che la seconda qualità di terra conteneva grammi 0,23 di carbonio, e grammi 0,46 di materia organica.

Anche questo risultato mi avrebbe condotto in errore; e senza sapere preventivamente qual fosse la terra

più fertile, dalla materia organica sarei stato persuaso che era la seconda.

Ma per esserne certo io fui costretto a passare ad un'altra prova, per sè medesima più esatta. Consiste questa nel trattare all'incirca 10 grammi di terra in un palloncino di vetro, con bicromato di potassa ed acido solforico, e scaldare la mescolanza raccogliendo l'acido carbonico che si svolge nella potassa caustica, e pesando poscia gli apparecchi dove questo prodotto si è condensato. In tal guisa si sa quale era il carbonio esistente nella terra analizzata, e da esso raddoppiandone la quantità, quella della materia organica.

Con questo controllo ho potuto essere certo e sicuro che il processo di Berthier non mi aveva condotto in fallo, e che se nella terra esisteva anche dell'idrogeno associato alla sostanza organica, questo vi era in proporzioni tali, che coll'ossigeno che vi era, formava integralmente dell'acqua. La materia organica era dunque simile nella costituzione al legno, o meglio alla cellulosa.

Ma come abbiamo osservato, la terra meno feconda era più ricca di sostanza organica. Come spiegare pertanto questa differenza, che in qualche maniera urta il pregiudizio radicato nella mente degli agricoltori, che una terra è tanto più feconda, quanto più contiene di materia unifera, che non è altro poi all'infuori di sostanza organica.

La spiegazione si ha nel fatto che fra le reliquie organiche che trovansi nel terreno, ve ne hanno delle utili, e delle inerti. Queste non funzionano altro che

meccanicamente, quelle invece sono la vera causa della fertilità virtuale del terreno.

Havvi, per separare le une dalle altre tali materie, un processo che ho trovato utilissimo, e che dobbiamo a quel diligente chimico-agronomo che è Luigi Grandeau.

È una cosa assai curiosa quella che sto per dirvi. I nostri chimici, in Italia, sono fanatici sino alla mania di tutto quello che si fa e si studia in Germania; di quanto si opera e si studia in Francia ed in Italia, ben poco si curano, come di cose indegne delle loro alte cognizioni. Da ciò la nessuna parola che si tiene di quello che operano in Italia alcuni che non appartengono alla consorteria, ed il disprezzo affettato de' progressi che si operano in Francia.

Eppure, se vi fu un progresso negli studî chimici applicati all'agricoltura, lo si debbe allo scienziato che pur dianzi ho nominato. Egli ci ha dato il modo di rispondere equamente alla domanda: « Quale è la fertilità attuale di un dato terreno? » Io quindi vi descriverò il processo da esso lui immaginato, e che spiega anche chiaramente la differenza che corre fra la fertilità delle due terre.

Prima però di stabilire tale processo d'uopo è sapere quale sia la quantità di azoto o nitrogeno che quella terra contiene, e vedere se sia desso assimilabile tutto, od in parte. Imperocchè bisogna ricordare quanto su questo proposito ha affermato in grazia di parecchi esperimenti lo Zoller, il quale asserisce che per toccare

il massimo di fertilità un terreno debbe contenere il 35 per 1,000,000 di azoto assimulabile, se dalla terra stessa si domanda del frumento, ed il 31,5 se si chiede della segala, il 27 se sia questione di avena. Il riso può dirsi essere in ciò simile all'avena, per cui si avrà il massimo raccolto quando in un terreno sopra un chilogrammo si trovi una quantità di azoto corrispondente a grammi 0,28. Ma tal corpo debbe essere assimilabile. Se non che qui si presenta subito una difficoltà. Quale è l'azoto che può essere giudicato assimilabile? Noi sappiamo che nello strato coltivabile si trova l'azoto sotto forma di ammoniaca, sotto quella di acido nitrico e sotto quella di sostanza organica. Quantunque su questo argomento non siamo bene ancora chiariti, credo tuttavia possa aversi un criterio nel fatto che tanto più sono fertilizzanti quei concimi quanto più contengono dei due primi composti, o di sostanza capace di cangiarsi in uno dei medesimi. La materia organica può forse alla sua volta essere assorbita, ma rimane ancora da vedersi se la vegetazione possegga ancora una forza di vitalità sufficiente da ricostituire le materie organiche da sostanze regredienti che erano, come ad esempio da ricostituire l'albumina, valendosi dell'urea che può trovarsi fra le materie assorbite, e che fa parte dei concimi freschi. Quello che mi indurrebbe a non ritenerlo sarebbe il fatto da me osservato, che mentre l'ammoniaca viene assorbita dal terreno, l'urea invece sfugge al potere assorbente del medesimo. Comunque sia, io penso che l'azoto il quale possa assimi-

arsi direttamente alle piante, sia quello che trovasi o ombinato coll' idrogeno per formare ammoniaca, o combinato all'ossigeno in forma di acido nitrico. Condotto pertanto da questo pensiero cercai quanto azoto sotto queste due forme trovavasi nelle due terre, e vidi che mentre la prima ne conteneva grammi 0,22 per chilogrammo ossia il 22 per 1,000,000, l'altra non ne conteneva che il 17. Così cominciai a spiegarmi come potesse essere più feconda la terra che pur era meno ricca di materia organica.

Ma un' altra ragione venne ancora a spiegarmelo meglio. Trattai le terre con acido cloridrico allungato, fino a che cessò ogni effervescenza, poi le lavai accuratamente con acqua stillata, poscia quando l'acqua passava senza portar disciolta la minima particella di materia non volatile, le feci digerire per 24 ore in acqua ammoniacale. Ambidue diedero una soluzione assai colorata che fatta evaporare calcinai in un crogiuolo di platino, per trarne le ceneri.

100 grammi delle due terre abbandonarono all'acqua ammoniacale:

	La 1ª	La 2ª
Grammi	1,221	0,932

e queste contenevano rispettivamente:

Ceneri . . . . . Grammi	0,052	0,036

nelle ceneri poi figuravano:

		La 1ª	La 2ª
Potassa	Grammi	0,016	0,012
Acido fosforico . . .	»	0,012	0,010
Calce e magnesia . .	»	0,024	0,014

Pare a me che questo metodo descrittovi or ora, forse un po' troppo a lungo, sia il meglio acconcio a farci conoscere con qualche esattezza lo stato attuale di fertilità del terreno.

Se noi esaminiamo i prodotti che si ottennero sopra queste due diverse qualità di terre, troveremo la singolarità che le materie esportate dalle raccolte, si trovano quasi interamente corrispondere alle cifre da noi riportate. Esaminiamole:

La terra di prima qualità rendeva quasi sempre:

Risone . . .	da Chilog.	2300	a Chilog.	2700
Paglia . . .	»	3500	»	4000

La terra meno fertile invece produceva:

Risone . . .	da Chilog.	1800	a Chilog.	2000
Paglia . . .	»	2500	»	3000

Che cosa di principî essenziali alla vegetazione esportavano queste due raccolte? Eccolo nel seguente quadro approssimativo:

Terra da risaia di 1ª qualità.

Col seme per chilogrammi 2500:

Azoto	Chilog.	39,90
Potassa	»	30,65
Acido fosforico	»	35,21
Calce e magnesia	»	62,17

Colla paglia per chilogrammi 3500.

Azoto	Chilog.	8,48
Potassa	»	0,58
Acido fosforico	»	4,48
Calce e magnesia	»	23,03

La terra di seconda qualità perdeva invece:
Con 2000 chilogrammi di semente.

Azoto	Chilog.	31,92
Potassa	»	24,52
Acido fosforico	»	29,60
Calce e magnesia	»	49,72

E con 3000 chilogrammi di paglia.

Azoto	Chilog	7,26
Acido fosforico	»	3,78
Potassa	»	0,48
Calce e magnesia	»	12,57

Il peso specifico delle due terre era il seguente:

Terra di 1ª qualità	Terra di 2ª qualità
2,519	2,526

se noi immaginiamo uno strato di terreno che abbia la profondità di metri 0,2 e l'estensione di un ettaro (metri quadrati 10,000) lo strato della prima peserà chilog. 5,182,000; quello della seconda chilog. 5,052,000. Quanto di quelle materie che trovavansi nella sostanza nera, e che noi dobbiamo considerare come assimilabili trovavansi nei due strati dei terreni presi ad esame? Il calcolo per sè medesimo è facilissimo. Per ogni chilogrammo della prima vi erano:

Potassa	Milligrammi	16
Acido fosforico	»	12
Calce e magnesia	»	24

Quindi complessivamente nel totale dello strato:

Potassa	Chilog.	82,912
Acido fosforico	»	62,184
Calce e magnesia	»	124,368

Per ogni chilogrammo della seconda vi erano:

Potassa	Milligrammi	12
Acido fosforico	»	10
Calce e magnesia	»	14

e perciò nello strato coltivabile della seconda terra, sopra una estensione di un ettaro, e nello spessore di metri 0,2:

Potassa	Chilog.	60,624
Acido fosforico	»	50,520
Calce e magnesia	»	70,728

Da queste osservazioni risultano chiaramente alcune conseguenze che mi sembrano affatto ovvie e naturali, e prima di tutto noi vediamo più ricca di sostanze assimilabili la terra anche meglio produttrice; ma si potrebbe fare un' osservazione; come sta che questa terra perde cotanto, eppure dopo poco tempo, coll' aiuto di una certa quantità di letame essa ritorna produttrice più di prima, e forse meglio di prima? La ragione si è perchè questa materia che rende assimilabili le sostanze minerali si forma a poco a poco, sotto all' influenza degli agenti atmosferici, e reagisce alla sua volta sulle sostanze utili alla vegetazione, e che esistono nello stato coltivabile in istato potenziale. Ciò ci è confermato anche dal fatto osservato dal Grandeau nella terra di Russia ed in quella di Luneville.

La prima conteneva per ogni ettaro chilogrammi 3612 dei quali 3150 assimilabili; la seconda invece 3870, ma solamente 155 di assimilabili egualmente. Che cosa ne avveniva perciò? Che la terra di Russia rendeva 18 ettolitri di frumento, 22 di avena e 50,000 chilogrammi di barbabietola, nel corso di quattro anni nei quali uno

rimane a maggese, perdeva le seguenti quantità di sostanze assimilabili:

		Potassa	Calce	Magnesia	Acido fosforico
Frumento .	Chilog.	36,3	10,6	6,9	19,3
Avena . .	»	11,7	3,3	3,2	9,9
Barbabietola	»	234,0	24,0	30,0	48,0
Totale delle perdite nel periodo di 4 anni. .		282,0	37,9	40,1	77,2

Questo per una terra privilegiata, la quale può rendere ancora tutto quello che se ne ottiene per il corso di un secolo e mezzo. Ma per un'altra terra che non goda di siffatta fortuna, come lo sono ordinariamente le nostre, le cose corrono diversamente. Sembra stabilito ampiamente dai fatti, che i terreni per riuscire produttivi debbano alla loro volta essere forniti di una certa capacità di saturazione, per poter dimostrarsi poi fecondi. Da ciò la necessità di venire in loro soccorso col mezzo dei letami e degli ingrassi.

Ma è poi vero che questa materia nera, la quale possiede la facoltà di rendere assimilabili le sostanze necessarie alla vita vegetativa, vada formandosi a poco a poco, e sotto all'influenza degli agenti atmosferici? Quantunque, colui che pel primo ci diede una cognizione esatta di questa materia nera, non ce lo asseveri, pure io lo deduco, e dai fatti che sto per narrarvi e dalle mie speciali esperienze.

I fatti ci sono segnalati dallo stesso Grandeau, il

quale narra che avendo seminato dell'orzo e dei fagiuoli sopra terre di egual natura, e raccolte nel medesimo campo, avendo avuta l'avvertenza di aggiungere ad una della torba semplicissima e del fosfato di calcio, e ad un'altra solo del fosfato, vide crescere assai vigorosamente le piante crescenti nella terra medicata con torba che diede un prodotto quasi duplice, mentre l'altra terra non risentì quasi nulla di effetto e diede una raccolta eguale a quella che si sarebbe conseguita nel campo, senza che vi si fosse aggiunta la minima particola di fosfato. E notate bene che la torba per sè medesima era quasi sterile e tale rendeva anche il terreno dove si raccoglieva.

Inoltre lo stesso autore ci racconta che al termine dell'esperienza nelle terre ingrassate con torba e fosfato di calce, trovò abbondante la formazione di materia nera, cosicchè quelle terre che non aveano ricevuta torba, non davano che 0,98 e 1,10 per cento di materia nera, le altre ne diedero 1,14 e 2,22, e mentre quelle prime non si trovavano che 3 e 6 centigrammi di acido fosforico assimilabile, le seconde ne diedero 8 e 10.

Io pure ho voluto fare un'esperienza su questo argomento, per veder confermate quelle di Grandeau, e ne ebbi i seguenti risultati. Un terreno dell'orto agrario, lavorato alla vanga prima dell'inverno, davami solo 0,73 per cento di materia nera. Raccoltane una parte al sopravvenire della primavera, e precisamente il giorno 23 marzo, diede invece 1,07 della stessa materia.

Sono dolente di non aver potuto ancora proseguire

questi studî, e mi sia impedito per ora di estenderli alle terre delle risaie. Tuttavia mi sembra che anche per queste, quanto più l'aria rimane a contatto del terreno, ed il calore, e la luce, e lo stesso gelo possono influire sulla medesima, sia resa più facile la formazione di codesto veicolo della fertilità del terreno, e lo dico veicolo di fertilità, giacchè mi sembra che desso influisca non poco a far passare la fertilità potenziale, in fertilità attiva. E tanto più mi confermo nel mio modo di vedere, in quanto che veggo, se non per le risaie, almeno per le terre che si coltivano a granturco, che esse riescono sempre meglio feconde ogniqualvolta si abbia la precauzione di lavorarle in precedenza alla stagione invernale.

Ma oramai di questo argomento ci siamo occupati abbastanza; sarà bene entrare in un altro, e vedere le specie di acque che si vogliono per coltivare le risaie, e studiare le qualità e quantità di concimi che possono tornare meglio giovevoli a questa specie di coltivazione. E questo lo faremo nella lezione settima.

LEZIONE SETTIMA.

L'acqua per le risaie — Qualità che debbono avere — Loro proprietà fisiche — Proprietà chimiche — Confronto nella composizione fra le acque provenienti da varie fonti, e dei loro vantaggi.

Qualora un agricoltore abbia a sua disposizione un buon terreno, non è però in condizione da potere con

questo solo elemento mettersi a coltivare il riso. Questa pianta non è come le comuni, che si accontentano di una sufficiente freschezza del terreno, anzi al contrario di esse che lasciate immerse alcun tempo nell' acqua soffrono, e vengono meno, il riso invece per molto tempo della sua vita, esige di essere mantenuto sepolto in uno strato di liquido. Tuttavia le acque di qualsiasi natura non sono egualmente buone pel riso, e riescono tanto migliori se possono fruire di alcune proprietà speciali di cui andiamo a discorrere.

Anzitutto, la prima condizione di cui dovrà essere assicurato colui che intraprende a formare una risaia, sarà che l'acqua sia sempre in abbondanza, e non si trovi il caso che sia scarsa o manchi per alcuni giorni. La scarsezza, o la totale deficienza di acqua, anche solo per due o tre giorni può tornare dannosa più di quello che si pensa, giacchè oltre al lasciare che le piante intristiscano, permette al terreno di svolgere effluvî dannosissimi alla umana salute.

Che il riso soffra per deficienza d' acqua, noi lo vediamo nel fatto che ogni qualvolta, e per necessità, affin di riscaldare il terreno, si toglie per alcune ore l' acqua alla risaia; la pianta che ivi cresce intristisce tantosto, ingiallisce, e mostra immediatamente che le manca un elemento speciale di vita, e solamente allorchè le si restituisce l' acqua riprende la vigoria che antecedentemente possedeva.

Ma la mancanza di acqua, o la sua scarsezza, può essere anche fonte di più gravi malanni. Intendo con

questo di alludere alle emanazioni putride che si sviluppano dal terreno, e che tornano incontestabilmente dannose alla salute pubblica. Ma di questo noi diremo più ampiamente allorchè verremo a trattare la parte delle risaie che riguarda la pubblica igiene.

Frattanto vediamo quali siano le proprietà che debbe rivestire quell' acqua che si destina ad alimentare una risaia. Nel suo bel poema sulla coltivazione del riso, Giambattista Spolverini ci avverte delle qualità che debbono fregiarsi le acque dicendo che siano cristalline. Debbono perciò essere limpide e non torbide. Forse nei primi momenti quando si affida la semente al terreno, un certo torbidume è tollerabile, quando le acque cioè debbono accogliere il seme, e si muovano con molta lentezza. Allora esse possono, nel loro lentissimo corso, depositare un limo sottilissimo ed eccellente ad accogliere le radichette del seme, e permettere loro di abbarbicarsi; ma allorquando poi la pianta ne debba fruire, è sempre cosa prudente il far conto sulle acque chiare, giacchè se sono torbide possono sul riso produrre un grave inconveniente. Le piante che vivono e ricevono un' acqua corrente, colla loro presenza si oppongono al libero corso delle acque, che se sono torbide, depositano una certa quantità di polvere minutissima attorno alle boccuccie di cui sono forniti i culmi, e le loro funzioni vitali riescono perciò assai più lente, e meno efficaci nelle loro funzioni vitali.

Debbono inoltre le acque aver percorso in contatto dell' aria un certo spazio, se provengono da sorgenti

o da fontanili, per acquistare la temperatura che possiede l'aria che circonda la risaia.

Allorchè noi abbiamo cominciato a dire del riso accennammo già come questa pianta non tocchi lo stadio di maturanza altro che allorquando abbia potuto fruire di una grande quantità di calore, che si somma da 2500 a 3000 di temperatura media. Ora tale temperatura deve essere sentita da tutta intera la pianta, e non solo dalla sua chioma che trovasi a contatto coll'atmosfera. Deve possibilmente anche estendersi nelle viscere del terreno fin dove penetrano le radici. Se l'acqua non possiede quel calore che ha l'atmosfera, nella vita della pianta avverrà un disequilibrio, che sarà accusato dalla scarsezza del ricolto. E la ragione di tutto questo è facile il concepirla. Supponiamo che se noi ci troviamo nei giorni di giugno e luglio, epoca nella quale la temperatura media delle giornate oscilla fra i 20° ed i 25°. Se l'acqua che va alla risaia fosse, ad esempio, solo a 10° o 12° che cosa ne avverrebbe? V'è mai avvenuto il caso di veder fallire le buone speranze di un agricoltore sopra una raccolta di frumento che stava per maturare, e questo a cagione di una pioggia improvvisa? Nei nostri paesi una pioggia anche leggiera, in quell'epoca è molto temuta. Dicesi allora che il frumento ha sofferto il *mellume* o la nebbia. Lo si vede da verde che era, ingiallire e divenir clorotico, il seme in formazione ristà, ed intisichisce. A qual causa dobbiamo noi attribuire codesto fenomeno? Il terreno che era caldo, bagnato improvvisamente da

una pioggia per la sopravveniente evaporazione si raffredda: i succhi e la linfa che volgevano all' alto per girsene a nutrire il grano si ristagnano, e la pianta tutta ne soffre, più di tutte le parti poi, quella che considerasi come essenziale, ossia il seme. Un somigliante fenomeno si verificherebbe nel riso, che crescesse in acqua troppo fredda, onde ben a ragione tutti coloro che scrissero praticamente della coltivazione del riso, raccomandano caldamente di usare di quelle che sono tolte o da grandi bacini, dove soffermandosi possono riscaldarsi lentamente a contatto dell' aria, o da canali, e non da fiumi che abbiano troppo rapido il corso, o da fontanili che dando le acque alla temperatura dello strato in cui il calore non varia giammai, sono ordinariamente a 12° centigradi, o poco più.

Ma se le acque debbono essere limpide e calde quasi come lo è l'atmosfera, queste proprietà non bastano o renderle buone da sole per le risaie. La natura delle sostanze che sono disciolte nelle acque non hanno minore influenza. Nel territorio Guastallese e di Reggiolo, dove abbondano le risaie, i risicultori preferiscono sempre le acque di canale, a quelle che traggonsi direttamente dal torrente Secchia. E quando sono costretti a prevalersi di queste debbono confessare che la loro raccolta è assai meno abbondante.

Ordinariamente essi dànno la preferenza alle acque che trovansi raccolte nelle valli durante la stagione invernale, e così mentre da un lato trovano di asciugarne una parte, utilizzano l'altra per mantenere il riso.

quando ricorrono alle acque del torrente, usano di
ıscıarle qualche tempo in serbatoi, perchè si puri-
chino, come dicono essi.

Pare, a prima vista, che le cose siano fra loro in
ontraddizione, stantechè ordinariamente le acque dei
umi sono meglio aerate e forse meglio provviste di
ıateriali utili. Questo però non è realmente: esaminia-
ıolo. Se le acque del torrente sono più ricche di ma-
erie che presuntivamente si possono considerare come
i utilità incontestabile alle piante, esse traggeno seco
ziandio delle materie che dal loro lato tornano nocive.
'oca è la materia organica che trovasi e nell' una e
ıell' altra, ma nelle acque del torrente vi è una sostanza
:he torna piuttosto nociva alla vegetazione. È questa
l bicarbonato di calcio, il quale giunto alla risaia si
leposita in gran parte attorno alle piante, e quasi le
:irconda interamente di una sottilissima crosta di car-
ɔonato calcare cristallizzato, che ne ostruisce i pori
ɜ ne rende meno vivaci le funzioni.

Ma come avviene, mi direte, che si deponga il car-
ɔonato soltanto nella risaia? Cotesto sale non è depo-
sitato anche colla semplice agitazione che si verifica
nel corso dell'acqua, durante il tempo del suo passaggio
pel condotto? È probabile in vero che se ne deponga
una parte, ma molto minore di quella che entra nella
risaia, e che giunta colà avvenga il deposito totale, od
almeno succeda che quivi rimanga per la massima
parte; e di questo non si può sospettare altra ragione
che la seguente: sino a tanto che l'acqua scorre lungo

il canale, non soffre altro attrito, di quello all' infuor che incontra nelle sponde; ma nel corpo di mezzo nor v'è che l' attrito delle molecole dell'acqua fra loro, attrito che è ben molto minore. Ma allorchè succede che l'acqua entri pel campo per attraversare la risaia, dovendosi fare strada nei vani lasciati dalle piante, soffre per così dire, una interruzione di continuità, nella qua circostanza abbandona l' eccesso di acido carbonico che del carbonato neutro di calcio facea un carbonato acido

Di questo noi ne abbiamo una prova facile osservando il diverso sviluppo che prendono le piante bagnate con acqua tratta dal torrente. Colà dove le acque penetrano la vegetazione è alquanto più spiccata e lussureggiante cosa che non ho osservato se l' acqua è attinta nelle valli.

Vediamo dunque anche in questo un precetto salutare, che è quello di evitare l'uso, quando si possa, delle acque che portino del carbonato calcare, disciolto mercè un eccesso di acido carbonico, ed anche di quelle che recassero seco del solfato della stessa base. Nel caso che il sale sia ad acido solforico ed a calcio, si può verificare il fenomeno che vado a descrivervi. Durante il tempo in cui l' acqua rimane a contatto delle sostanze organiche, queste per fermentare e scomporsi esigono ossigeno; che se non trovano questo nell' aria che è sciolta dal veicolo comune, lo tolgono al solfato da cui poi solfuro, e coi carbonati alcalini, e quello di ammonio, carbonato. Quindi anche in questo caso la circostanza di veder inquinata la risaia con il carbo-

nato calcare, che qualora sia in eccesso può tornare, come dicemmo, dannosissimo.

Ma questo svantaggio non è il solo che rechi seco il solfato di calcio. Havvene ancora un altro più grave, ed è la scomparsa dell'ossigeno stesso che coll'aria era disciolto nelle acque. Già per sè medesime le acque correnti sono ricche di tal componente, il quale pure è necessario, giacchè è noto che irrorando una pianta con acqua distillata e spoglia d'aria mediante la ebullizione, a poco a poco deperisce. Le acque delle risaie, perdono già molto gas vitale, non solamente per la interruzione di continuità cui soggiaciono nello scorrere pei rami che lanciano sul terreno i fusti delle piante di riso, ma ancora perchè caricandosi colà di materie organiche solubili, o sospese, vi finiscono anche queste coll'assorbire l'ossigeno, per metamorfizzarsi. Quindi è d'uopo che quelle siano possibilmente arricchite di aria, quando arrivano al loro destino.

Io ho voluto analizzare le acque di due risaie, l'una delle quali proveniente dai depositi di liquido lasciatevi nell'inverno, l'altra proveniente da un canale attinto dal torrente Secchia, ed ecco alla loro fonte quale ne era la composizione.

Gas disciolto.		Acqua di un deposito vallivo proveniente da pioggia e neve invernale	Acqua di un canale praticato nella Secchia
Ossigeno	Cent. cub.	6,2	4,8
Azoto	»	14,8	12,5
Acido carbonico .	»	7,3	8,9
Totale . . .	Cent. cub.	28,3	26,2

La quantità di gas differiva già di quasi due centimetri cubici, e questo era per sè medesimo un segno che migliore assai era l'acqua del deposito vallivo. Ma quello poi che lo assicurava si era la differenza nel quantitativo dell'ossigeno, il quale forse predominava nella prima, per la ragione che quivi avendo avuto il tempo diverse piante di crescere, e queste, sebbene acquatiche, posseggono anch'esse, come lo dimostrarono Cloez e Gratiolet, la facoltà di decomporre l'acido carbonico e di sviluppare l'ossigeno, il quale poi dovea facilmente sciogliersi nell'acqua che rimaneva tranquilla.

I fluidi aeriformi, che l'acqua teneva disciolti, diminuivano però attraversando le risaie; infatti un'acqua che conteneva per ogni litro

Ossigeno	Cent. cub.	7,3
Azoto	»	15,2
Acido carbonico	»	4,8
Totale . . .	Cent. cub.	27,3

dopo aver bagnati cinque ettari a riso, conteneva le seguenti quantità di gas:

Ossigeno	Cent. cub.	5,2
Azoto	»	15,2
Acido carbonico	»	3,7
Totale . . .	Cent. cub.	24,1

erano scomparsi ossigeno centimetri cubici 2,1, acido carbonico 1,1.

Ne crediate già che questa diminuzione sia piccola cosa. La quantità di acqua che si cangia in una risaia nel termine di 24 ore non è piccola cosa, e può dirsi che ogni metro cubico che ivi passa vi abbandona una grande quantità di ossigeno e di acido carbonico, che forse riprende poi dall'aria, nel suo corso perenne bensì, ma lentissimo.

Ora vediamo di che cosa erano composte le sostanze fisse che trovavansi in quelle acque.

		Acqua della Secchia	Acqua delle valli
Materia totale disciolta e fissa .	Gr.	0,2073	0,1898

ma non importava soltanto la qualità delle sostanze, ciò che interessava era eziandio la quantità, e noi andiamo a vederlo.

		Acqua del canale attinto dalla Secchia per litro	Acqua di valle per litro
Calce	Gr.	0,0555	0,0343
Magnesia	»	0,0048	0,0082
Soda	»	0,0006	0,0008
Potassa	»	»	0,0118
Allumina	»	»	0,0238
Sesquiossido di ferro	»	»	0,0016
Da riportarsi	Gr.	0,0609	0,0805

		Acqua del canale attinto dalla Secchia per litro	Acqua di valle per litro
Riporto	Gr.	0,0609	0,0805
Acido carbonico .	»	0,0882	0,0986
» solforico . .	»	0,0154	0,0015
Cloro	»	0,0015	0,0018
Materia organica .	»	0,0033	0,0082
Totale . .	Gr.	0,2073	0,1898

Esaminando comparativamente queste due acque, e la composizione chimica del residuo salino che quivi si manifesta, chiunque abbia un po' di pratica agricola e della fisiologia delle piante, deve naturalmente convenire che l'acqua di valle, è la migliore per le sostanze che dessa contiene. Quivi si trova potassa, calce e materia organica, mentre non se ne riconosce traccia della prima nell'acqua attinta dalla Secchia, e le materie organiche sono nello stato di rappresentarvi meno della metà.

La quantità di materia organica che potei conseguire dall'evaporazione di dieci litri di acqua, fu così meschina, che ne potei soltanto determinare esattamente la natura, valendomi d'un processo speciale che mi sembra il più esatto, ed evitando ogni pericolo di calcolare come materia organica l'acqua che potesse rimanere ostinatamente aderente al residuo salino. Questo io l'ottengo scaldando leggermente il prodotto con ossido di rame, e raccogliendo l'acido carbonico che se

ie svolge. È d' uopo tuttavia trattare precedentemente l residuo salino con acido solforico per decomporre il arbonato di calce che aumenterebbe quello che nasce all' abbruciare la sostanza organica.

Ad ogni modo noi sappiamo che delle due acque la ıigliore per elementi utili era quella di valle, conside-andola quale ausiliare alla vegetazione del riso, per gli lementi che essa portava. Imperocchè è d' uopo sa-ıere come una parte de' materiali utili che portano seco e acque, vengano deposti sulla terra delle risaie, ed io ıe ho una prova nel fatto seguente:

L' acqua che entrava in una risaia, e proveniva da :olature di prato, essa conteneva una quantità di ma-eria azotata corrispondente a 12 milligrammi; pas-ando sopra una risaia assai ricca di territorio non ab-ıandonava nulla del proprio, anzi aumentava di ric-:hezza; ma quando di là andava poi ad alimentare un'al-ra risaia in terra molto magra, deponeva una por-:ione de' proprî residui organici, e si impoveriva.

Quello che ho osservato, anche rapporto ai materiali li natura minerale è che le acque ricche, giunte in :erreni poveri, non li depauperano di più, anzi in parte i arricchiscono; questo tuttavia ad una condizione :he il terreno sia abbastanza tenace da non permettere :he la parte più minuta della terra venga esportata lalla corrente, che allora la terra viene inesorabil-nente spogliata.

Comunque sia è un fatto che le acque abbandonano ıma piccola porzione di materiali utili al terreno sul

quale transitano, e quindi anche di questo bisogna tene conto; imperocchè fa d'uopo riflettere che in compless la quantità non è così esigua come parrebbe. Così me è avvenuto di trovare in un'acqua che penetrav in una risaia magra, una quantità di materia organic corrispondente a grammi 0,0063, uscirne poi con so grammi 0,0027. I milligrammi 3,6 di materia organic mancanti erano rimasti a render più fertile il terren sul quale l'acqua era passata. Forse che era piccol cosa? No certamente. Un metro cubico d'acqua depo sitava grammi 3,6 di materia organica; calcoland quella che passa sopra un ettaro, ad ogni 1000 met cubici si ha subito un deposito di chilogrammi 3,6 sostanza, o direttamente assimilabile, o che trova nelle condizioni le più favorevoli per divenirlo.

Delle acque dunque conosciamo qual debba esser la natura, e quali le proprietà delle quali vogliono r vestite. Vediamo ora come debba prepararsi il terren e come si dovrà curare la pianta durante la vegeta zione.

LEZIONE OTTAVA.

Ancora delle materie fecondatrici abbandonate dalle acq — Utilità dell'esame analitico di queste in relazione a l'economia dei concimi — Come si prepara il terren per ricevervi il riso — Avvertenze.

Allorquando io vi diceva, nella passata lezione, ch ogni metro cubico di acqua che passava sulla risai

poteva tornar utile, non solamente per la funzione essenziale che vi compie, giacchè il riso non potrebbe vivere senz'acqua, ma eziandio per la materia fecondatrice che vi abbandona, avrà parso a qualcheduno, che il tener conto di siffatta materia fosse piuttosto una sottigliezza di ingegno, ed una ricerca di ragione metafisica, di quello che un suggerimento che praticamente possa tornare eminentemente vantaggioso. Ma se ci faremo a considerare le cose nella loro generalità, vedremo che la quantità di materiale trasportato dalle acque di irrigazione non è piccola cosa, e che l'agronomo ne deve tenere il debito conto.

Esaminiamo il fatto ne' suoi minimi dettagli, e lo vedremo.

Dai dati fornitimi dall'ingegnere Jacopo Martinelli, capo dell' Ufficio Tecnico provinciale, e che nelle questioni idrauliche è una vera autorità, ho potuto rilevare che a mantenere una risaia dell' estensione di 47 ettari, occorre una bocca d' acqua dalla quale sgorghino 145 litri di liquido per ogni minuto secondo. Tale provvista di acqua, è tutta consumata dalla risaia avente quella estensione. Ora vediamo un poco quali siano le sostanze che quivi vengono abbandonate, giacchè una porzione dell' acqua viene assorbita dal terreno ed un' altra si disperde per evaporazione; ma le materie non volatili non vanno perdute con essa.

Ogni giorno adunque su que' 47 ettari deporranno le proprie materie disciolte metri cubici d' acqua 12,528. Esaminiamo quanta sarà la materia abbandonata dalle

due acque analizzate, l'una proveniente dal canale di Secchia, l'altra dai depositi vallivi.

	Acqua proveniente dal canale di Secchia	Acqua dai depositi vallivi
Composizione per ogni metro cubico.		
Calce	Gr. 55,5	34,3
Magnesia . . .	» 4,8	8,2
Soda	» 0,6	0,8
Potassa	» »	11,8
Materia organica	» 3,3	8,2

Da questa tabella noi impariamo che ogni ettaro di risaia irrigata colle acque rispettive, ricevendo quotidianamente metri cubici di acqua 266, riceve con essa

	Coll'acqua del canale della Secchia		Coll'acqua dei depositi di valle
Calce . .	Ch. 14,630	Calce .	Ch. 9,123
Magnesia .	» 1,280	Magnesia.	» 2,182
Soda	» 0,160	Soda . .	» 0,213
Materie organiche . .	» 0,878	Potassa .	» 3,139
		Materia org.ª	» 2,182

Siccome la irrigazione dura circa 160 giorni; così in quel periodo di tempo un ettaro di quelle risaie si arricchirà delle seguenti quantità di materie:

	Coll'acqua della Secchia	Coll' acqua dei depositi vallivi
Calce	2340	1460
Magnesia	203	349
Soda	25	34
Potassa	»	502
Materia organica .	141	349

Queste cifre sono fonti, a chi guarda le cose nel vero senso scientifico di riflessioni non inutili; ma quella che sopra le altre risulta chiara e specifica è la seguente: rammenterete quanto io osservava in una delle precedenti lezioni (lezione 6ª) circa all'esportazione dei materiali utili che fa una raccolta di riso, e mettendo a confronto le cifre fra di loro vedrete il perchè le risaie non domandino molto concime, quando le acque siano abbastanza buone, e che non hanno torto coloro che accusano quelle di Secchia di essere magre. Se poi rifletterete ancora ad un altro fatto, e confronterete la quantità di materia organica recata dall'una e dall'altra acqua, vedrete eziandio che la seconda è di molto superiore alla prima. Per bene spiegarci sopra questo argomento sarà bene che confrontiamo queste stesse materie organiche, col concime comune. Una tonnellata, o 1000 chilogrammi di questa sostanza, quando sia stata ben custodita, e prodotta da animali sani e ben pasciuti, contiene in media sopra 1000 parti, secondo Wolff:

Acqua	750,0
Azoto	5,3
Ceneri	69,1
Materie organiche	175,6

supponendo le materie organiche delle due acque eguali a quelle che si trovano nel concime, nel caso del canale Secchia, noi non avremo per un ettaro di terra

che letame chilogrammi 800, ossia poco più di un metro cubico in misura, mentre se daremo le acque di valle ne avremo invece chilogrammi 2000 all' incirca.

Tutto questo ammasso di cifre, che a prima vista vi sembreranno indigeste, conducono però ad una conseguenza inaspettata, ed è che coll' aiuto dell' analisi chimica delle acque si può risparmiare una certa quantità di concime ogni anno. Supponete infatti che io abbia da concimare una risaia. Dovrò amministrare alla medesima da 20 a 25 metri cubici di letame che corrispondono al peso di 16,000 a 20,000 chilogrammi di concime. Negli anni susseguenti posso mantenerla in ottimo stato di fertilità dando la metà di concime, ossia dagli 8 ai 10,000. Ma quando io so che l'acqua da me adoperata può recarmi all'incirca 2000 chilogrammi di materia equivalente al concime, naturalmente farò risparmio di questo, e con esso il mio risparmio per 150 ettari sarà di 1000 lire, che tenute nello scrigno non correranno il pericolo, nè del brusone, nè della tempesta.

Ora che abbiamo veduti quai caratteri debbono avere la terra e l' acqua che servono meglio alla coltivazione del riso, passiamo ad esaminare un' altra questione, come debbe essere preparato questo terreno. Naturalmente la logica vorrebbe che io entrassi a parlare dei concimi e degli ingrassi che meglio convengono a questa coltivazione; ma giudico opportuno di dire antecedentemente qualche parola sulla preparazione della terra che deve accogliere la pianta.

Due sono i metodi che mettonsi in opera per preparare i campi a risaia: 1.° si dirompe la terra coll'aratro, 2.° si prepara colla vanga.

L'aratura non è, a dir vero, che una vangatura mal fatta; tuttavia in moltissimi casi è d'uopo ricorrere alla medesima, specialmente colà dove sono scarse le braccia, e la giornata dell'operaio ha un prezzo molto elevato. Ma l'aratura, per le risaie in ispecie, è sempre un lavoro imperfetto. È facile trovare la ragione del fatto nella seguente riflessione: sapete già, da una delle antecedenti lezioni, come l'aria abbia una grandissima influenza sulla formazione, nel terreno, di quella materia nera che L. Grandeau, scoperse ultimamente e della quale vi ho parlato lungamente, e che noi possiamo considerare quale espressione della fertilità attuale e non potenziale del terreno.

L'aratro dirompendo il campo mette una porzione del terreno a contatto dell'aria, ma è scarsa la superficie che ne risente i benefizî, a paragone di quella che si presenta allorchè la terra sia lavorata colla vanga. L'aratro apre il solco, e rivolta una fetta di terra, la quale tutto al più ha una misura di 20 a 25 centimetri; ma possiede, specialmente se la terra sia alquanto tenace ed umida, una grande continuità. La vanga invece si profonda maggiormente, taglia la terra in fette che possono essere raffigurate da tante piramidi tronche, aventi l'altezza eguale a quella della fetta di terra sollevata dall'aratro, ma molto sottili, e prive di continuità fra loro, non che perfettamente rivoltate dal sotto

in su. Così l'aria può penetrarvi in tutte le parti, e reagire comodamente.

E questo non è il solo benefizio della vangatura; se ne ha un altro assai più importante, ed è quello, che nel corpo del terreno non si introduce il bestiame che lavora il campo, e questo non rimane calpestato.

Tutte queste sono ragioni perchè quelli che possono dànno sempre la preferenza alla vanga, qualora si tratta di lavorare una risaia. Ma di fronte a questi benefizî, pei quali poi la rendita riesce assai superiore a quella che si consegue quando la terra fu arata, v'è, come vi ho avvertito poc'anzi, la spesa che io giudico non minore del triplo. Al dire dello Stockardt un aratro, cui siano attaccati quattro buoi, può lavorare 40 are in una giornata ed un ettaro in giorni 2 $^1/_2$, e siccome il solo mantenimento dei due paia di buoi, costa lire 3. 70 per paio, la spesa si ridurrebbe a lire 10 all'incirca. Un uomo invece non giunge a lavorare in una giornata più di 90 metri quadrati, talchè calcolando per una giornata di lire 1. 40, la vangatura viene a costare all'incirca 120 lire all'ettaro. Vi è però da fare una sottrazione nel caso della risaia. Quello che occorre soprattutto è che il terreno dove va il riso sia bene spianato, per cui gli autori raccomandano e vogliono che dopo le arature e la formazione degli arginelli, de'quali parleremo in seguito, entrino gli operai nello scomparto, e colla zappa rompano le zolle troppo grosse lasciatevi dall'aratro, e lo spianino. Ogni ettaro esige una mano di operai, che ivi lavorano almeno tre giorni di se-

guito, ed importano una spesa complessiva di almeno 30 a 35 lire. Non andava lungi dal vero io pertanto, se diceva che il lavoro della vanga costa almeno il triplo di quella dell'aratro.

Da tutto quello che vi ho esposto finora vedrete che la vangatura sarebbe preferibile per preparare il terreno, qualora i mezzi di cui può disporre il coltivatore siano sufficienti, nel qual caso si verifica certamente il proverbio, che la vanga ha la punta d'oro; e tanto più questa operazione è conveniente se si rifletta all'epoca nella quale il terreno si dirompe. Così le arature, come la vangatura si operano in primavera, per cui la terra non ha molto tempo per maturare, come dicono i nostri contadini, o meglio per fruire i benefici effetti del contatto dell'aria, quindi alla ristrettezza del tempo si supplisce colla più perfetta divisione, e questa è ottenuta mediante la vangatura.

Se si lavorò la risaia coll'aratro, bisogna poi, come lo accennammo poc'anzi, rendere il terreno capace di ricevere l'acqua, e di scolarla, in maniera che non vi rimanga stagnante in nessun punto, nemmanco pel periodo di un minuto. Occorre pertanto dare al terreno una sufficiente inclinazione, la quale non debbe mai però essere troppo forte. Il Cantoni è del parere che l'inclinazione debba essere di 10 a 15 centimetri per 100 metri. Io giudico che questa pendenza sia anche troppo forte, e ne basti la metà cioè da 5 ad 8 centimetri. In questo però io me ne rimetto interamente ai pratici, che meglio d'ogni altro sanno qual debba essere la inclinazione

che torna al terreno più conveniente. Ciò che importa soprattutto è che l'acqua scorra dolcemente e nello stesso tempo possa imbevere sufficientemente lo strato coltivabile, senza esserne troppo assorbita, o senza uscirne in troppo grande quantità, mantenendosi costantemente ad una altezza di 7 centimetri.

Perchè poi l'acqua si distribuisca equamente in tutta la superficie della risaia, uopo è dividere il campo in tanti appezzamenti od aiuole, che in vocabolo tecnico diconsi ancora *prese*, ed in modo che ciascheduna formi da sè una superficie di poca o niuna pendenza; il che si ottiene praticando tutto attorno alle prese degli arginelli trasversali alti 30 centimetri, dalla parte alta del campo, e 60 dalla parte più bassa.

Rapporto alla costruzione e disposizione da darsi agli arginelli, io non potrei meglio esprimermi, di quello che fa il Moretti, nella sua *Biblioteca Agraria*, e che riporto testualmente.

« Dopo il lavoro colla zappa o coll'aratro, secondo la località, si pensa alla costruzione degli argini, i quali altro non sono che una specie di sostegni di diversa altezza secondo la maggiore o minore inclinazione del fondo. Però l'altezza loro ordinaria è di centimetri 30 e di 60 quella che corrisponde all'inferiore, la larghezza suol essere di 60 alla base e di 30 nella parte più elevata.

« L'agricoltore od il camparo delle acque segna per mezzo di bacchette piantate nel suolo la direzione degli argini, ove crede che abbisognino per tenere innondata

›resso che uniformemente tutta l'area che costituisce a risaia. Quindi si scorge che tutto il campo, oltre es-:ere circondato dall'argine in ogni suo lato, vien pure ;ompartito e ridotto a tanti quadrati gli uni un po' più ›minenti degli altri coll'opera degli argini intermedî, i ıuali servono come di sentieri al camparo per cammi-ıarvi, e di sostegni per tenervi l'acqua su ogni qua-lrato il tempo dovuto. Segnato l'andamento degli argini, contadini li costruiscono col badile delle dimensioni ;opraddette, prendendo tutta la terra al disotto, cioè nel ıuadrato più basso, e non nel superiore più alto.

« Si distinguono gli argini in *longitudinali* o perenni, ›d in trasversali od annui. Ai primi appartengono que-gli, che vanno paralleli ai solchi dell' aratro, e questi diconsi anche stabili, perchè non si distruggono più in tutto il tempo che duri la risaia; ai secondi si rifer-iscono quegli che attraversano la linea dei solchi e per necessità debbonsi ogni anno distruggere per l'aratura del fondo, e poscia costruire.

« Gli argini trasversali o perenni intermedî non deb-bono tenersi troppo numerosi, come alcuni coltivatori usano di fare, a meno che essi manchino di acqua; poi-chè in quest' ultimo caso riesce più facile mantenere l'acqua a un dato livello in uno stretto, che in un vasto quadrato di terreno. Avvegnachè ognuno facilmente scorge, che la moltiplicazione di codesti argini pone in pura perdita moltissimo terreno oltre all'accrescere le spese pel loro riattamento. Nè per evitare questo in-conveniente cader devesi nell'altro di tenere i quadrati

molto larghi, perchè oltre alla maggior copia d'acqu che richiedesi per la loro innondazione, il vento agit l'acqua come quella di un lago, e l'ondulazione del ris può divenir tale da essere questo con notabile dann divelto dalla terra. »

Fin qui il Moretti, il quale scrivendone, potea più c ogni altro indicare le cose per bene, giacchè vivend nell'agro pavese dove il riso è forse la coltivazione pi estesa, ebbe anche occasione di osservare con molt diligenza le opere ivi compiute, e che la pratica h trovate le migliori. Formati gli argini, si entra nell risaia dai contadini, che coll' aiuto della zappa e d badile pareggiano il meglio possibile l'area, perchè no rimangano nella medesima sporgenze, ed il liquido v possa trovare il corso pienamente libero. Spianata l'are per assicurarsene con certezza si introduce l'acqua e v si fa passare lentamente da un quadrato all' altro pe mezzo di certe scavature fatte in qualche punto deg argini che li circoscrivono, e che diconsi volgarment bocchette. Coperti così dall'acqua i scompartimenti, m lasciandovene passare soltanto quella quantità che bas per far meglio scorgere le sporgenze e le zolle che ar cora rimangano da spianarsi, entrano di nuovo gli opera colla zappa e li tolgono. Dicemmo operai, e potremo d meglio operaie, giacchè quest'ultimo lavoro viene es guito ordinariamente dalle donne, le quali entrano mu nite di zoccoli, e sia perchè meno pesanti, sia perch meglio pazienti, eseguiscono il lavoro più diligentemente senza punto calpestare molto il terreno.

Sarebbe a dir vero assai desiderabile che a compiere ıeste operazioni si potesse evitare che uomini ed ıimali penetrassero nel campo. Il terreno non calpe-ıato rimarrebbe soffice oltre ogni dire, e non si ve-ɔebbero qua e colà dei punti dove il riso non vegeta, la pianta male attecchisce. Questo è dovuto al fatto ıe nell'epoca dei lavori il terreno è sempre molto ba-nato, quindi dovunque giunga la zampa dell'animale l il zoccolo dell'uomo, quivi la terra si costipa assai più, e le radici non vi possono attecchire. Varî a ıest'uopo furono i tentativi che si sono eseguiti, e elle vicinanze di S. Benedetto Po, il Magri ha tentato ıso dell'aratro a vapore; ma temo non sia riuscito a ɔconda de' proprî desiderî per l'ingente spesa, o forse ıeglio per non avere operai che siano ammaestrati al aneggio di tale strumento. Si parla eziandio di un ɔntativo fatto dai fratelli Selmi del Polésine di con-ırre l'aratro mosso dai buoi, ma mentre questo per-ɔrre il terreno, gli animali lo muovono restringendo loro azione sopra una piattaforma in maniera che ɔsì la superficie rimane immune dal calpestìo. Lessi in ırecchi giornali lodi grandissime di questo sistema, e ɔedo meriti una grande considerazione, giacchè a dirla a noi è d'uopo pensare che il lavoro coll'aratro mosso ıl vapore sarà sempre di un grande dispendio, giac-ıè le macchine consumano molto combustibile, e del ıedesimo l'Italia è povera.

Diremo ora dei letami che meglio convengono al riso, di altre cure che esige nella sua vegetazione, il che ırà fatto nella lezione che segue.

LEZIONE NONA.

Qualità dei concimi che meglio convengono al riso — I letame — Gli ingrassi — Il concio Ville — La cener — La calce — Considerazioni.

Io avrei dovuto veramente, per seguire normalment le operazioni che precedono il confidare del seme de riso alla terra, dire del concime che più conviene per chè questa pianta cresca e fruttifichi meglio; e parlar poi in seguito del modo di apprestare il terreno, ma siccome l'esame delle materie fecondatrici per la cu azione si vivifica il riso è da farsi con molta pondera tezza e con un lungo seguito di ragionamenti, così h giudicato più opportuno di raccogliere quanto si sa, ciò che la cognizione avuta dalla composizione chimica della pianta ci suggerisce, in due o tre lezioni, ch quasi direi facciano parte da sè.

Cominciamo dapprima a chiederci quali siano i concimi meglio acconci alla coltivazione del riso. Per rispondere equamente a questa domanda è necessario d prendere in considerazione parecchi punti: anzitutto s domanderà quali sono le sostanze che meglio convengono e che sono contenute dalla trama organica de riso. L'analisi chimica ci risponde chiaramente che fr queste tre sono le principali, e le quali il riso non pu attingere direttamente dall'atmosfera, cioè, l'azoto, l'acido fosforico e la potassa, ai quali fanno corredo l calce e la silice solubile. Ma allorquando si parla d

oncimi o di ingrassi, non bisogna intendere le cose ello stretto senso del significato, giacchè dal semplice nnuncio che una materia contiene in larga dose uno egli accennati elementi, non si può concludere subito he questa possa riuscire utile alla pianta alla quale i destina. Il riso, come tutti gli altri cereali, ed in specie il frumento, la segala e l'orzo sono avidi di si-ce, che rende rigidi i fusti della loro rispettiva pa-lia. Provatevi mo a coltivare del frumento sul vetro esto, o meglio sul quarzo polverizzato, e vedrete che emmanco un milligramma di silice si partirà dal ter-eno e penetrerà nell'organismo. Potrà dirsi la stessa osa se si usasse di sabbia granitica molto grossolana er la potassa, e di apatite di Norvegia per l'acido fo-forico.

D'altronde non è a noi pienamente noto che i terreni ontengono, non rare volte, tali quantità di sostanze ertilizzanti da bastare per 100 ed anche per 150 rac-olte annue, prima di essere esaurite, e null'ostante la naggior parte dei terreni stessi divengono sterili in n volgere d'anni assai più ristretto, quando non rice-vano una sufficiente quantità di concime o di ingrasso? Ben poche sono le terre che permettono di far squisite raccolte, senza ricevere la minima quantità di letame, e sono tanto rare, che ordinariamente vengono citate quali eccezionali meraviglie.

In conseguenza di tutto ciò, la prima cosa cui si debbe attendere dall'agricoltore si è quella di osservare se le sostanze amministrate come fecondatrici siano nella con-

dizione di potersi assimilare direttamente alle piante, posseggano la proprietà di divenirlo in grazia delle re zioni che nel seno alla terra si verificano. Su quest questione noi non possediamo molti lumi; tuttavia, d partendoci sempre dal fatto dell'esistenza della mater nera scoperta e studiata da L. Grandeau, e che quest viene in soccorso alle materie minerali rendendole as similabili, siccome ci è noto che questa si forma n terreno per un concorso speciale di materiali, quali sostanza organica e gli agenti atmosferici, e che il co cime di stalla è quello che meglio ne favorisce la fo mazione e l'incremento, così noi naturalmente dovrem ammettere che a fecondare un campo destinato a risai il letame più conveniente è quello di stalla.

Io vorrei, entrando a discutere questo argomento, cl voi ben poteste creare in voi medesimi una ferma co vinzione del fatto seguente: la base fondamentale dell fertilizzazione del terreno, è e fu sempre l'uso del le tame di stalla, dello *stallatico,* come dicono altri. I altre sostanze le quali anch'esse posseggono un pote fertilizzante più o meno spiegato, sono sempre da co siderarsi come ausiliarî più o meno potenti, ma non po sono nè debbono essere presi quali materie che da so possono recare un vantaggio cospicuo e duraturo. N primi momenti in cui si cominciò a studiare l'agricol tura, considerandola dal lato e sotto l'aspetto chimic si disse da taluno che gli ingrassi servivano alla ali mentazione delle piante, alla stessa guisa che servon gli aromi per condire e rendere di più facile la dige

ione degli alimenti; ma un animale può benissimo vi-
ere senza giammai sentire nè l'odore, nè il sapore degli
romi, mentre una pianta non potrebbe compiere il suo
clo vegetativo senza trovare nella condizione di assi-
ilabilità certi elementi, che può somministrare il con-
me; siccome però questo talvolta non ne è ricco ab-
astanza da somministrarne quella quantità che in sè
ontiene una buona raccolta di una data pianta, così
uesta è costretta a ricercarne una porzione dal ter-
eno; e dappoichè il terreno non raggiunge l'apice della
rtilità se anch'esso non contenga questi elementi nella
uantità che lo saturino; perciò la cosa ha un termine
el fatto che se non si dà allo strato coltivabile quel
anto di materia fecondatrice sotto forma di concime,
d'uopo alla sua volta valersi degli ingrassi. Questi poi
ortando le sostanze essenziali alla vegetazione conden-
ate in piccolissimo volume, e quasi sempre nello stato
i assimilabilità, o nella condizione di divenirlo con sol-
ecitudine, in maniera che le piante ne possono usufruire
urante il periodo nel quale si compie il loro ciclo ve-
etativo, finiscono coll'aiutare l'agricoltore a ritrarre
l frutto del proprio denaro impiegato, non solamente
er la compera del medesimo, ma eziandio per quello
he costa la produzione del concime al quale si asso-
iano.

Chiunque pertanto si metta a coltivare una risaia la
rima cosa alla quale debbe pensare è di avere i mezzi
er concimare bene e diligentemente i campi preferiti
er tale coltivazione, giacchè non bisogna mai dimen-

ticare che anche il riso è una pianta che ha le su esigenze, ed obbedisce, come lo fanno tutte le altr piante, alla assiomatica legge di restituzione, che pu dirsi senza più la base fondamentale di una agricoltur razionale. Ma quale sarà la quantità di letame che de vesi amministrare. Anzitutto è d'uopo riflettere alla cir costanza che il riso per sè medesimo è pianta poco esi gente, quindi si adatta anche alle terre sufficientement magre, ma fa d'uopo anche non farsi illusione, nè con tare troppo sulla buona riuscita di una pianta, quand questa non trovi nel terreno gli elementi de' quali sent la necessità. E questo perchè — nulla in natura si cre e nulla si distrugge — e tutti i materiali che la piant esporta dal terreno debbono essere a questo restituit quando si voglia mantenerne in equilibrio il livello d fertilità ed aumentarli ogni qualvolta accada che quest stesso livello debba essere elevato.

In conseguenza la prima cosa che debbe essere pres in considerazione è certamente quella di osservare qua sia la quantità fra le materie organiche di azoto o ni trogeno che viene esportato, e fra le sostanze minera quelle che trovansi più scarse nel terreno, essendo sup ponibile che le importatevi dal concime o dagli ingrass siano per sè medesime assimilabili in un tempo pe quanto esteso, ristretto almeno relativamente alla lor azione. Perciò la prima cosa alla quale ricorre la ment è quella di domandarci: quale è la quantità di mate riali che una raccolta di riso può esportare? Esami nando tutti gli autori vediamo che in media il massim di raccolta lo si fa ottenendo:

Varietà del riso.

Riso d'Ostiglia o nostrano. Risone	Ett. 40 a 50
Corrispondente a	Ch. 2000 a 2500
Riso Novarese	Ett. 90 a 110
Corrispondente a	Ch. 4830 a 4780
Riso Chinese	Ett. 60 a 70
Corrispondente a	Ch. 3000 a 3500

La raccolta di paglia non è in proporzione in tutte le tre varietà. Il rapporto del riso Ostigliese fra la paglia ed il seme sta come 1, ad 1,45; nella seconda come 1 : 1,35; nella terza come 1 : 1,25 all'incirca. Quindi avendo nel primo caso del riso Ostigliese

1.ª	Varietà	grano	Ch. 2500	avremo	paglia	Ch.	3625
2.ª	»	»	» 4780	»	»	»	6453
3.ª	»	»	» 3000	»	»	»	3750

quale sarà la quantità di materie esportate da queste raccolte?

1.ª *Varietà.*

Azoto grano	Chilog. 40,00
» paglia	» 8,46
Totale . . .	Chilog. 48,46

2.ª *Varietà.*

Azoto grano	Chilog.	70,56
» paglia	»	15,00
Totale . . .	Chilog.	85,56

3.ª *Varietà.*

Azoto grano	Chilog.	44,04
» paglia	»	10,27
Totale . . .	Chilog.	54,31

Queste cifre ci dicono chiaramente che se il letame comune è composto in media, come ce lo assevera Emilio Wolff, cioè contiene per 1000

Azoto	Chilog.	5,0
Potassa	»	6,8
Acido fosforico	»	3,2

per avere costanti le raccolte suaccennate bisogna tenere a disposizione per ogni ettaro di risaia per la 1.ª varietà.

Letame di stalla	Chilog.	10000
Per la seconda	»	17000
Per la terza	»	11000

i quali corrispondono a metri cubici da 12,5 a 21. La quantità voluta, lo si vede, è grande abbastanza da meritare la domanda; si può col solo concime prodotto sul podere supplire ai bisogni di una risaia? Per rispondere equamente a tale questione, fa d'uopo prima esaminare quale sia la quantità di concime che produce un animale, e quale è quello che sotto la forma di paglia o di loppa può essere restituito al podere che diede la raccolta, e metter questo a diminuzione del totale del concime voluto.

Se la paglia si consuma tutta sul podere, facendone letto al bestiame, o preparandone delle composte in maniera che possa ritornare al terreno, e colla paglia si riportasse anche la bula, o loppa che si toglie dal seme del riso allorchè questo viene mondato e pilato per renderlo commerciabile, la perdita del terreno è allora poco significante. Infatti analizzando la pula si trova che a peso eguale questa contiene maggior copia di azoto e di acido fosforico, di quel che non contenga il seme spogliato della sua buccia. Quindi sarebbe bene che il risicultore adottasse il sistema di riavere la sua loppa dalle pile, e ne formasse qualche composto che potesse poi all'occorrenza tornar utile al campo da cui fu ricavata. Qualora la sola parte di pianta che venisse esportata fosse il riso pilato, e la paglia e la loppa tornassero d'onde furono tratte, la quantità di concime domandata sarebbe certamente assai minore. Ecco la prova della mia asserzione nel seguente ragionamento. Prendiamo il riso d'Ostiglia come il più comune.

		Riso vestito	Paglia	Totale
Azoto	Chilog.	40,00	8,46	48.46
Acido fosforico	»	35,21	4,45	39,66
Potassa . . .	»	30,65	0,58	31,23
Calce	»	38,50	8,36	46,86
Magnesia . .	»	23,67	14,67	38,34

Prendiamo soli l'azoto, l'acido fosforico e la potassa, e vedremo che esportando il risone solo e restituendo integralmente la paglia, la quantità di letame necessaria diminuisce di:

Per la 1.ª varietà	Chilog.	1600
» 2.ª »	»	2000
» 3.ª »	»	1500

Ma se si dovesse aggiungere qual materia concimatrice anche la loppa o bula che viene estratta colla pilatura, allora la quantità di letame diminuisce maggiormente, ed eccone il perchè: La loppa di riso è più della paglia ricca di azoto e di acido fosforico, e siccome ogni 2500 chilogrammi di risone dànno circa 600 chilogrammi di pula, e questo peso di pula contiene:

Azoto	Chilog.	3,930
Acido fosforico	»	15,820
Potassa	»	5,040

Questa loppa quindi per la sua composizione corrisponde presso a poco ad 800 chilogrammi di buon con-

cime, talchè può dirsi che il letame veramente necessario ascende a due terzi di quello che indicherebbe la esportazione reale, se si consumasse tutto il raccolto senza restituire nulla dei residui. Quindi il vero consumo di letame, quando si restituisca la paglia e la loppa, per la varietà del riso nostrano corrisponde a letame chilogrammi 7600.

È una quantita che non è esuberante, e ben a ragione gli agronomi notano come il riso sia una delle piante meno depauperanti. A persuadercene del fatto basta osservare come assai più depauperanti siano il frumento ed il granturco, i quali possono fra noi dirsi i due cereali più in voga. Infatti se si facessero le raccolte medie di frumento e granturco che sono segnate per lo più dagli agronomi, e si confrontino con quelle che si notano pel riso, si vede tantosto che la cosa è ragionevole.

Un ettaro coltivato a frumento dà in media 1500 chilogrammi di grano contenente azoto chilogrammi 30,00, acido fosforico 18,50.

Anche queste rappresentano all' incirca 6000 chilogrammi di concime. Ma in questo caso la rendita è molto minore, giacchè al prezzo adequato che si fece sulla piazza di Mantova dal 18 al 24 dicembre dell'anno corrente (1874) si sarebbe venduto il

Prodotto di 2500 chilog. di risone a .	L.	575
e quello di 1500 » di frumento .	»	403
Differenza	L.	172

Siccome in media il concime fra noi si paga 8 lire il metro cubico, ed il riso assorbe una quantità maggiore di letame corrispondente a chilogrammi 1600; ossia a due metri cubici, così si vede chiaramente che il guadagno in questo caso è assai superiore, che se poi si dà il caso, come avviene per lo più per le nostre risaie, che anche le acque di irrigazione siano ricche di materie fertilizzanti, come quella che vi notai nella lezione ottava, allora la quantità di concime diminuisce, e si equipara a quella del frumento, anzi discende a meno, e dandone la stessa quantità si ha un guadagno assai superiore nella raccolta.

Imperocchè è d'uopo che vi mettiate bene in mente che in agricoltura si verifica ognora il fatto — che le laute concimazioni dànno sempre de' lauti prodotti — talchè quando possiate concimare abbondantemente il riso, questo farà come le altre piante e ci renderà moltissimo, non mostrandosi giammai ingrato per chi lo cura con diligenza e gli somministra senza parsimonia il letame.

Ora confrontiamo una raccolta di riso con una di granturco. La bontà del primo di questi cereali risalta in questo caso meglio ancora all' occhio. Un ettaro di terra a granturco può rendere fino a 3000 chilogrammi di semente e 5000 di paglia. Ma in tal caso la terra perde moltissimo, cioè:

Col seme in azoto	Chilog.	48,00
Colla paglia	»	12,50

talchè in complesso sarebbe una perdita di 14,000 chilogrammi di concime senza paglia che dia il menomo compenso, giacchè, lo si sa, i fusti del granturco servono di combustibile ai nostri contadini per scaldare il forno onde cuocervi il pane.

Tuttavia la rendita del granturco, supposta eguale all'enunciata sarebbe di 600 lire, al prezzo medio della giornata, ma nel caso si esigono sei tonnellate di concime di più, che rappresentano già un valore di 60 lire, talchè in questo caso si avrebbe una rendita di lire 540 e non oltre.

Io non voglio inoltrarmi più oltre nel discutere questi dati comparativi, che sono più o meno in approssimazione al vero, e credo meglio in ciò di riferirmi al fatto abbastanza noto, che dovunque si possono mettere le risaie, ivi gli agricoltori lo tentano, quantunque sia loro ostile la popolazione, come non sono favorevoli le disposizioni di legge. Cotal fatto, io credo, basterebbe a convincerci che la coltivazione del riso è assai rimuneratrice. Ma di ciò in altro momento, e circa ai concimi diremo cose nuove nella prossima lezione.

LEZIONE DECIMA.

Segue l'argomento dei concimi — I correttivi al terreno — La calce — Influenza di questo ingrasso sul terreno — Uso di tale ingrasso — Sua convenienza.

Il concime comune è, lo dicemmo, la migliore e più appropriata fra le sostanze fecondatrici che si applicano

al terreno a risaia; ma ciò non toglie che desso presenti i suoi buoni e bravi inconvenienti, che ora vado ad assumere. Rammenterete come io parlando dei lavori da applicarsi ai campi da riso facessi voti perchè si trovasse modo di eseguirli senza che il bestiame fosse costretto a penetrare nel campo inzuppato di acqua, come lo è nell'inverno od al cominciare della primavera, allorchè si dà mano alle opere. Che se tale inconveniente lo si verifica per gli animali che lavorano, maggiormente e con più di fastidî, e di guai quando si tratti di concimare il terreno. Ognun vede che è impossibile quasi il trasportare il concime coll'aiuto di carreggiabili, e specialmente poi se tirati da animali bovini. Il peso del trasporto carico, e degli animali non tarderebbe a rendere un piano assai frastagliato, e senza superficie liscia tutto il campo che vuolsi seminare a riso; ma voi sapete già da quanto io ho esposto nelle lezioni precedenti, come una delle necessità assolute perchè una risaia faccia bene che possibilmente l'acqua vi scorra lentamente bensì, ma senza trovare ostacoli, come farebbe sopra un piano ben levigato, ed inoltre è d'uopo che lo stato coltivabile si imbeva equamente in tutte le sue parti, per evitare che la pianta qua e colà cresca disegualmente. Quindi se l'aratro penetrandovi trovasse dei punti in cui la terra fosse più costipata di quello che lo fosse in altri, non si avrebbe una imbibizione perfettamente uguale nelle sue parti; nè lo strumento potrebbe rendere perfettamente piano il campo che lavora, alcune zolle sarebbero più dure delle altre ed esi-

gerebbero maggior fatica; insomma il concime che si amministra al terreno da risaia, debbe essere non calpestato e soffice dappertutto egualmente.

Egli è perciò che il concime stesso, quando si letamina una risaia, debbe esservi trasportato a braccia d'uomo, e disposto in mucchi, che poi alla loro volta vengono sparsi il più egualmente possibile su tutta la superficie. Da questo il bisogno che provano parecchi agricoltori di cercare altro ingrasso che sia meno voluminoso, di più facile trasporto, e si possa spandere più regolarmente.

Aggiungete a questo un altro fatto. Quantunque, come lo vedemmo nella passata lezione, il riso sia una pianta poco vorace, tuttavia le condizioni speciali nelle quali si trova il coltivatore di riso è ordinariamente tale che può anche produrre poco concime. Basta riflettere al fatto che ordinariamente i nostri poderi, anche i meglio tenuti, non contano oltre ad un mezzo capo di bestiame per ettaro; e che naturalmente non può dare più di 4000 a 5000 chilogrammi di concime per letamare quella estensione, giacchè, come lo dimostrai nelle mie lezioni di chimica applicata all'agricoltura, il nostro bestiame non produce al di là di 8000 chilogrammi di letame ogni anno. — In conseguenza esso non può bastare altro che, per aver buone raccolte, ricorrere al fondo di fertilità iniziale che avea il terreno, cosa che non è di convenienza, per l'agricoltore che sa prevedere e provvedere. — Il risicultore dovrà pertanto cercare se vi sono altri concimi coi quali possa supplire a tale deficienza, e non

pochi si presentano alla mente, che sembrano capaci di riuscire nell'intento.

Ma per seguire un metodo abbastanza logico, e per conseguenza economico, onde apprestare una materia fertilizzante che corrisponda ai bisogni della coltivazione, è necessario premettere alcune riflessioni. Forse chè una lauta concimazione, ripetuta parecchie volte, con letame comune, sarebbe conveniente? Anche questo sarebbe dubbioso. Senza esaminare la questione dal lato economico, che certamente darebbe risposta, essere la cosa poco vantaggiosa, bisogna eziandio riflettere ad un fatto. Un eccesso di concime, è perciò eziandio di sostanza organica che rimanga sepolta duranti i mesi più caldi nell'acqua, può essere fonte di due gravi inconvenienti: anzi tutto fa d'uopo considerare che la sostanza organica, per fermentare subisce sempre il bisogno di ossigeno, e non potendolo attingere all'aria comune, lo attingerebbe invece a quella che trovasse sciolta nell'acqua. Da ciò l'acqua, ben poco aerata, che tornerebbe dannosa, od almeno poco profittevole alla pianta. Inoltre in una fermentazione di materia organica ricca di cellulosa, e di estrattivo, povera di azoto e che non possa fruire di molto ossigeno si verificherà il fatto che essa volgerà alla reazione acida, e di più che questo acido sarà solubile. Da ciò il sofferire delle piante in ispecial modo allorchè cominciano a vegetare, e toccano i primi stadi della loro vita vegetativa.

D'altronde l'analisi chimica del riso ci ha già fatti accorti di un altro fatto che merita molta considera-

ione. Il riso viene coltivato per ottenerne il seme; e iò che bisogna notare è un fatto curioso che è esi-ente d'azoto non solo, ma eziandio, e più di acido fo-forico. — Ma se le acque di pioggia o di irrigazione pos-ono dare alla pianta una certa quantità del primo ele-nento, sono sempre poverissime, anzi ordinariamente rive in modo assoluto dell'acido nominato. — Aggiun-ete che anche il letame comune non è ricco di tale lemento, non contandosene nei letami meglio confezio-nati più del 3 per mille, e parecchi dei nostri ne sono almente destituiti che per iscoprirlo è d'uopo far ri-orso ai reagenti i più squisiti, quale è il molibdato di ammoniaca. Io ebbi del letame di una vacca, che fu talulata nell'inverno, e nutrita alla meglio, e non pre-entava che l'1,3 per 1000 di acido fosforico. Se non n'inganno, in media il nostro letame comune di stalla, ratto da animali bovini, non ne contiene tutto al più he il 2 per 1000. Ad ogni modo ammettendo anche il re, e supponendo che tutto l'acido fosforico che tro-asi nel riso cresciuto in un campo sia stato attinto al letame amministrato, una raccolta di riso Ostigliese non esporterebbe meno di acido fosforico da chiedere 12,500 chilogrammi di letame.

Il coltivatore del riso pertanto dovrà pensare, per nantenere in equilibrio di fertilità il proprio terreno, li amministrare al medesimo, oltre al concime, altri ngrassi che suppliscano alla deficienza del medesimo.

Parecchi autori di agricoltura pratica, suggeriscono li valersi della calce, e credo a buona ragione, special-

mente pei terreni freddi e dotati di molta tenacità. Io sono dell'opinione che non possa esservi migliore ingrasso di questa terra alcalina, per molte e speciali ragioni. Anzitutto la calce neutralizza gli acidi che possono essersi formati nel terreno, ed allontana in tal maniera il pericolo che le piante ne soffrano, particolarmente nella loro prima età, e crescano vegete e robuste dando al termine del loro ciclo vegetativo, il frutto desiderato.

In secondo luogo la calce nel terreno sposta alcuni materiali che altrimenti giacerebbero inerti nello strato coltivabile. Il Deherain fece a questo proposito un esperimento degno di tutta l'attenzione. e che spiega, a mio parere, molti fatti i quali non sarebbero spiegabili ammettendo che la calce influisse vantaggiosamente sui terreni che sono ricchi di calcare, per la sua propria natura e qualità. Concedendo che la calce reagisse favorevolmente aumentando la dose di calcare nel terreno e passando nell'organismo delle piante, si verrebbe alla conclusione singolare, che il calcare esistente nello strato coltivabile rimarrebbe colà quale una sostanza inerte e che opera soltanto come un agente meccanico. Ma allora come si spiegherebbe la comparsa della calce in tutte indistintamente le ceneri delle piante, anche in quelle che crebbero sopra terreni piuttosto poveri di questa terra alcalina? Il Deherain nota che trattando della terra con della semplice acqua di calce, si spostano della potassa e della silice solubile, le quali poi vengono assorbite dalle piante, e se ne sposta cotanto che l'acqua colla quale si opera diviene gelatinosa.

Ma non sono queste le funzioni favorevoli che la calce produce nel terreno. Se ne dà un altro, che a mio parere è il più vantaggioso, e di cui credo poco si siano occupati i chimici agronomi, e che per le terre a risaia torna di somma utilità. Se voi prendete della calce, e ne trattate del concime, od anche degli escrementi freschi di un animale erbivoro, o la materia solubile dei medesimi, voi osserverete che in quest'ultimo si forma un precipitato bianco-verdastro, il quale è costituito da calce, da materia organica azotata, da fosfati ed altre materie analoghe. Questo precipitato è solubile alquanto nell'ammoniaca, ha insomma moltissima analogia colla materia nera del Grandeau, e della quale vi ho parlato già lungamente, allorchè discorsi delle terre meglio acconcie alla risaia. Per essere insolubile nell'acqua, fa che le materie fertilizzanti del concime non si disperdano ma rimangono tutte a profitto della pianta che quivi cresce.

E giacchè sono su questo argomento, permettetemi che io vi spieghi un po' chiaramente in qual maniera io intendo le funzioni delle sostanze fertilizzanti, in relazione allo strato coltivabile. Questo, considerato astrattamente, è composto di argilla, di sabbia e di calcare ai quali si associano delle sostanze organiche in istato di putrefazione più o meno avanzata; l'argilla e la sabbia, si possono definire gli elementi meccanici, perchè la loro opera è più meccanica veramente di quel che sia chimica. Il calcare funziona meccanicamente e chimicamente ad un tempo, la materia organica invece

opera in ispecial modo con azione chimica non solamente recando alle piante gli elementi più essenziali alla loro organizzazione, ma eziandio preparandoli perchè divengono assimilabili.

Non sono molti anni, ed anche oggidì qualcheduno va propugnando, quale una verità incontestabile, che il terreno si accontenterebbe di certe sostanze, senza che vi fosse il bisogno che queste si trovassero sotto la forma di concime, talchè in fondo della cosa, per supplire alla deficienza assoluta di una tonnellata di letame sarebbe più opportuno, e tornerebbe meglio conveniente di valersi di una miscela di sali che contenessero azoto chilogrammi 5, acido fosforico chilogrammi 3,2, potassa chilogrammi 6,8, talchè se si usasse, mettiamo un sale ammoniacale, ad esempio il cloruro d'ammonio, della polvere comune di ossa e della cenere di vite, si potrebbe mettere in opera:

Solfato di ammoniaca	Chilog.	25,00
Polvere d'ossa	»	8,23
Cenere di vite al 65 per % di potassa		12,00

cosicchè il volume di un metro cubico ed un quarto potrebbe essere ridotto a circa 30 litri, riducendolo ad un quarantesimo.

Chi propugnò specialmente questa massima fu Giorgio Ville, chimico ed agronomo francese, che predicando tali dottrine, spinse sin quasi all'assurdo le idee sulla necessità delle sostanze minerali per la vegetazione, pro-

licate e messe fuori di dubbio da Giusto Liebig. Mentre questi metteva in avvertenza gli agricoltori, perchè non lasciassero disperdere le ceneri, e formulava la oramai assiomatica legge di restituzione, profetando la decadenza cui andrebbe incontro l'agricoltura, se non tenesse conto dei veri bisogni delle piante, il Ville volle formulare una legge, sentenziando che questi esseri non abbisognavano altro che di certe materie.

Fin qui il chimico agronomo francese avea ragione, ma ebbe torto allorchè aggiunse che le piante possono assimilarsi direttamente quelle sostanze, senza che queste subiscano la menoma modificazione.

Invece la cosa corre ben diversamente. Allorchè le piante giungono ad immettere le loro radici nel terreno non trovansi già nella stessa condizione nelle quali esistono, quando si sottomettono alla prova in determinate soluzioni saline, come fecero e fanno attualmente gli agronomi tedeschi, nelle loro prove sperimentali, per determinare quali siano le materie essenziali al compimento di ogni frase del ciclo vegetativo di una pianta; le materie cristalloidi in questo caso vengono assorbite, attraversando i meati delle radici, le colloidi invece che potessero trovarsi nel liquido restano separate, e nuotanti nel medesimo.

Ma perchè le sostanze cristalloidi e saline si rendano assimilabili alle piante, quando trovansi nel terreno, debbono aver certe forme determinate. Così per esempio l'acido fosforico solubile che si versasse sopra un terreno, al dire del Deherain e di Paolo Thenard, trasfor-

masi in fosfati di allumina e di ferro. Il primo non può penetrare nell'organismo altro che scambiando la sua base colla calce, e cangiandosi in fosfato di calcio e d'acqua, il secondo può riuscir solubile, non nell'acqua semplice, ma bensì nella materia nera che è parte essenziale del terreno e dei concimi, la quale lo cede alle piante quando queste colle loro radici vi giungono a contatto e per dialisi lo assorbono, abbandonando la materia nera stessa, che è una sostanza di natura colloide, nè può penetrare nel tessuto il quale prende solo le sostanze di forma cristalloide.

Ma questa materia nera non agirebbe in nessun modo se non fosse solubile. Come si rende essa tale? Coll'aiuto dell'ammoniaca, la quale si svolge lentamente dalle sostanze azotate, e prima di cangiarsi alla sua volta in acido azotico, reagisce sulla materia nera disciogliendola a servigio delle piante.

Da tutto quello che io vi esposi, vedrete facilmente quanta influenza possa avere l'uso della calce, quale ingrasso, se si amministra al terreno. Sposta dessa le materie minerali che trovansi in istato latente nel terreno, ed aiuta la formazione della materia nera per cui le rende assimilabili.

Rimane ora da discutersi un'altra questione, ed è la seguente. L'uso della calce presenta essa il tornaconto? Quale è la quantità che se ne deve amministrare? Quanto al tornaconto non havvi alcun dubbio che vi sia, giacchè basterebbe che essa spostasse dallo stato latente una quantità di materia capace di aumentare di un et-

tolitro il raccolto, per riuscire ad essere pagato della spesa. Rapporto poi alla quantità, io sono dell'opinione che quanto più una risaia è antica, tanto più debba essere la quantità di calce che se ne debbe amministrare. In Inghilterra ne usano con tale abbondanza, che se venisse suggerita ai nostri agricoltori, essi si metterebbero a ridere ascoltando tale consiglio. Se ne dànno colà da 220 a 400 ettolitri per ettaro.

In Francia se ne è assai più parchi, giacchè non se ne amministrano al di là di 60 ettolitri — fra noi, che a me sia noto, la calce non è adoperata; tuttavia un giorno o l'altro, in particolar maniera i risicultori dovranno metterla in opera. Si sa che gli Olandesi non poterono giungere a render fecondi i piani che anticamente formavano il fondo del lago di Harlem, altro che usando largamente della calce. I nostri piani coltivati a riso, altro non sono che laghetti temporanei, nei quali le materie organiche di origine vegetale specialmente e prive di vita, hanno tutto il tempo di subire la metamorfosi speciale che le riduce a materie torbose, inutili, se non svantaggiosamente funeste alle piante. La calce amministrata in dose sufficiente ne paralizza l'azione malefica, e da materie o inerti o dannose le fa volgere a sostanze benefiche. Ma quale sarà questa dose? Io credo che la quantità di sostanza calcare da affidarsi al terreno non possa essere minore di dieci ettolitri. Se non che per renderne proficuo una quantità così debole, penso che sarebbe bene di spargerla equamente su tutta la superficie: per raggiungere tale intento si

può osservare alcune avvertenze, che riserbo di esporre nella lezione che va a seguire.

LEZIONE UNDECIMA.

Ancora della calce — Delle ceneri — Del cenerone — Dei superfosfati — Uso di tali ingrassi — Loro convenienza.

Se l'argomento sul quale mi sono intrattenuto sulla passata lezione meritava un ampio commento, lo era meritevole perchè può la calce essere un ausiliario grandissimo al risicultore, ed aiutarlo a serbare incolumi molti principî che trovansi nel terreno, e ad apprestarli alle piante che ne sentono il bisogno. Mi è necessario tuttavia esporvi un' avvertenza preliminare sul modo di amministrare la calce al terreno, e sulla convenienza che vi si trova dal lato economico nell'adoperarla. Ho detto nella passata lezione che la quantità di calce che si può amministrare ad un terreno dove debbe poi andar seminato il riso, possa essere da otto a dieci ettolitri. La quantità è ben piccola, giacchè se si dovesse con questa coprire un ettaro di terreno, un volume di 10 ettolitri, ossia di un metro cubico, dovendo stendersi sopra una superficie di 10,000 metri quadrati, non potrebbe formare che uno strato di un decimo di millimetro di spessore. Raggiungere tale sottigliezza è cosa quasi impossibile, per cui ciò che fa d'uopo è cercare un mezzo capace di spanderla il più che si può equamente ed incorporarla il meglio possibile allo strato

coltivabile, vedendo che tocchi integralmente a tutte le parti del terreno. Il mezzo più acconcio per raggiungere questo intento è, a mio parere, il seguente: si distribuisce in tante piccole masse la calce sopra la superficie che vuolsi correggere, e quando la calce stessa si trova ancora viva, indi la si copre con terra raccolta nel dintorno e si abbandonano a sè stessi questi monticoli, procurando di usare una quantità di terra doppia della massa di calce. Questa non sta molto a riscaldarsi e sfiorire, cadendo in polvere. Dopo alcuni giorni si reca presso ai monticoli, si rimescola bene calce e terra, e se ne forma una massa pulverulenta che si spande il più equamente possibile in tutta la superficie, coll'aiuto del badile.

Vediamo un poco se in questo avvi il tornaconto; ho detto che si debbono spandere sul terreno, nella misura di un ettaro una quantità di calce che raggiunga i 10 ettolitri. Questi, vendendosi fra noi la calce a 28 lire il carro, corrispondente a 100 pesi della nostra misura mantovana, ossia a lire 3. 50 il quintale, importa già una spesa di lire 80, che collo spanderla e tutte le altre cure esigerà altre 20 lire, talchè la somministrazione di siffatta materia importa per sè un dispendio di 100 lire. Non è piccola spesa; ma quando si pensa che una di queste somministrazioni può bastare per il giro di 10 anni a correggere l'acidità del terreno ed a formare la materia conservatrice della fertilità, non bisogna ammettere per questo che si vada incontro ad una spesa troppo grave. E tanto più poi la cosa è conveniente quando si pensa

che nel caso attuale noi siamo in condizione di rendere proficua alle raccolte una congerie di materiali organici i quali rimarrebbero inerti nello strato coltivabile, o tornerebbero svantaggiosi.

Se io mi sono esteso cotanto sull'argomento della calce, non è già perchè consideri questa sostanza soltanto come un ingrasso, ma eziandio quale un correttivo del terreno. E sotto questo nome io intendo di comprendere tutti quei corpi, i quali non sono tali, per la quantità che se ne amministra, da recare una modificazione cosifatta nello strato coltivabile da farvi cangiare in modo più o meno regolare le qualità meccaniche del medesimo, ma ne correggono le proprietà chimiche, e rendono fertili quelli che sono poco feraci, ridestando dal sonno e dall'inerzia gli elementi di fertilità che vi si trovavano e che altrimenti quivi si sarebbero mantenuti da secoli senza che ne fosse nata perciò una giovevole conseguenza.

Che se, amministrata al terreno, la calce può essere ai risicultori di tanto vantaggio, l'uso della medesima in dose molto minore, può tornare giovevolissima, per formarne dei composti.

È noto che non una, ma parecchie volte la risaia debbe essere mondata dalle erbe parassite che la infestano, che altrimenti non se ne raccoglie il frutto aspettato. Queste erbacce vengono poi raccolte ed abbandonate sugli arginelli, dove lasciate a sè fermentano di fermentazione putrida e forse non sono ultima causa dello sviluppo di quelle materie miasmatiche che infet-

tano poi l'atmosfera, e fanno delle risaie una plaga malsana. Parecchi autori attribuendo interamente alla putrefazione delle erbe parassite cotale infezione, il che realmente non è, come vedremo parlando delle risaie considerate sotto l'aspetto igienico, suggerirono di abbruciarle. Io non potrei sottoscrivermi del tutto a tale sentenza, quando si abbia un altro mezzo per riaggiungere lo stesso scopo, e per evitare egualmente di disperdere nell'atmosfera sotto forma gazosa molti materiali che possono tornare giovevolissimi alla vegetazione. Io ho avuta la pazienza di raccogliere di tali erbe, e di farne l'analisi, e nel complesso vi ho trovato, nello stato fresco:

Acqua per 1000	737,0
Azoto per 1000	4,7
Sali per 1000	18,3
Sostanza organica per 1000	240,0
Totale . . .	1000,0

Una tonnellata di quest'erba parassita, corrisponde quindi ad 850 chilogrammi di letame; ma se si abbandona a sè medesima per qualche tempo, e poi si ritorna come ingrasso ai campi dai quali fu divelta, può darsi benissimo il caso, che parecchie piante, avendo già legato il seme, tornino ad infestare lo stesso terreno dove si voleano distrutte.

Fa d'uopo pertanto allontanarle dal campo medesimo,

e cercare di distruggere le sementi, non che farle fermentare senza recar grave danno alla salute, ed in maniera da poter valersi degli elementi utili e sfuggire i dannosi. Io sono del parere che mescolando le dette erbe parassite colla calce, si raggiunga l'intento; nel qual caso eziandio giudico che si finisca col creare una specie di nitriera artificiale, ed ognun sa oggidì quanto il nitro torni vantaggioso allo sviluppo della vegetazione particolarmente allorchè questa è ne' suoi primordi.

Detto di questo correttivo, passiamo a discorrere degli ingrassi. Uno di quelli che amerei veder usato piuttosto con qualche larghezza, è la cenere de' nostri focolari. Le nostre terre sono ordinariamente, in ispecial modo quelle che provengono dalle alluvioni de' terreni appeninici, assai povere di potassa. E noi, da lunghi anni, da secoli, diciamolo pure, andiamo spogliandole di quel poco che contengono, senza punto curarci di restituirne loro dosi abbastanza significanti.

Un ettaro di prato che dia 6000 chilogrammi di fieno ogni anno perde chilogrammi 102 di potassa.

Uno a trifoglio di egual rendita 120.

Uno a granoturco più di 200.

Voi vedete che la spogliazione è enorme. Sia pure grande la quantità di potassa che contiene uno strato coltivabile, a poco a poco sempre chiedendogli, e non mai restituendo si finirà col depauperarla spaventosamente. È vero che la quantità assoluta di alcali esistente nel terreno era tale da poter supplire a parec-

chie delle raccolte da noi accennate, ma bisogna riflettere che di questa appena una centesima parte trovasi realmente assimilabile, e perchè altra porzione si faccia tale, giova grandemente che essa ne abbia il tempo. Se noi qualche volta accusiamo le intemperie delle stagioni di mandarci a male le raccolte, non faremo errore se accusassimo altrettanto in molti casi la nostra ignoranza delle leggi della vegetazione, e la nostra trascuratezza nella osservanza di quelle che ci sono note.

La cenere di focolare, oltre alla potassa, può fornire eziandio al nostro campo anche un altro prodotto del quale il terreno è sempre povero e di cui le piante, in particolar maniera quelle a semi, sono avidissime. Intendo di parlare dell'acido fosforico.

Questa sostanza trovasi in copia sufficiente nelle ceneri non lisciviate, ma ne esiste poi in maggior dose ancora nelle lisciviate, che noi conosciamo comunemente col nome di « *ceneroni.* »

Adolfo Bobierre analizzò parecchi di questi residui che trovò sempre ricchi di acido fosforico, e perchè voi ve ne facciate un' idea, vi recherò alcune analisi eseguite dallo stesso. Eccole:

	Ceneri lisciviate		
	di Nantes	della Rochelle	della Flotte
Carbone e materie organ.	8,15	6,00	2,90
Sali alcalini	1,20	2,00	3,40
Silice solubile in parte .	30,00	42,70	50,20
Fosfato di calcio . . .	12,00	12,35	10,90
Carbonato di calcio . .	46,65	34,80	26,60
Materie complementari .	2,00	52,0	16,0

Io porto l'opinione che le ceneri lisciviate siano forse meglio acconcie, pei bisogni del riso, di quello che lo siano le stesse ceneri vergini. Imperocchè giova l'osservare che il riso non è certamente una delle piante più avide di potassa, mentre lo è invece di fosfati. Inoltre questa materia contiene eziandio della silice solubile, non che del carbonato calcare nello stato di estrema divisione; la prima è di grande utilità per rafforzare la paglia, il secondo composto è anche vantaggioso maggiormente nel senso che la sua presenza sollecita la trasformazione degli acidi azotati ed umigeni del terreno, in acido azotico, sostanza direttamente assimilabile.

Su questo ultimo ufficio però, taluni dissentirebbero, e sariano del parere che ciò non avvenisse. Essi riflettono che la calce aggiunta al terreno non porta cotal conseguenza, e si appoggiano sopra una esperienza del diligentissimo Boussingault, il quale dimostrava che si conseguiva per la nitrificazione maggior effetto, se si mescolasse al terreno della sabbia che aumentasse la porosità del medesimo, di quello che si ottenesse mescolandovi della calce, la quale non aumentava cotale porosità.

Questo fatto veramente è tale da recar qualche dubbio sull'asserzione di cui parliamo, ma trattandosi semplicemente di carbonato calcare, i fatti avvengono diversamente da quello che si suppone, quando sia in questione della calce pura.

Il carbonato calcare, trovandosi in contatto colle ma-

terie acidule che nascono dalla fermentazione ne perde l'acido carbonico, e si combina alle medesime, producendo così il fenomeno che le proprietà deleterie dell'acido vengono neutralizzate. Contemporaneamente la base di questo sale, formando colle sostanze acidule un prodotto speciale, capace col tempo di modificarsi, termina col riuscire una di quelle materie nere delle quali vi ho tanto parlato, e che funzionano alla stessa guisa con cui funziona il succo gastrico dello stomaco, rendendo assimilabili le sostanze necessarie alla vita e fruttificazione dei vegetali.

Così in questo senso la cenere lisciviata è sommamente utile, oltre che, come dicemmo, sollecita la trasformazione dei composti azotati, in acido azotico. Questo fatto lo si verifica, ed il Bobierre lo ha osservato non rare volte.

Ma la cenere lisciviata è anche vantaggiosa per la quantità di acido fosforico che contiene.

Se noi esaminiamo la composizione della parte esportata della pianta, che è il seme, vediamo come desso sia a preferenza del fogliame e della paglia ricco di fosfati. Mentre per sopperire ai bisogni dell'azoto basta solo una data misura di concime, giacchè una sufficiente porzione del medesimo lo recano alle piante le acque di irrigazione, queste stesse acque poi, come lo vedemmo, contengono poco o niente di fosfati, talchè se si dovesse dare tutto l'acido fosforico di cui una raccolta di riso sente la necessità, si dovrebbe adoperarne una quantità doppia della normale, gettando così nel terreno una

quantità sovrabbondante di materie che rimarrebber inerti colà, e ciò contro ogni precetto della più elemen tare economia. Diciamo dunque che la cenere lisciviat torna utile grandemente; se non che una circostanz si oppone ad usarne nella larga dose che pur sarebb riconosciuta indispensabile. Questa è che la quantit desiderata è sempre superiore, nei nostri paesi alla pro duzione. È d'uopo in conseguenza ricorrere ad altr mezzi, e fra questi crederei il più acconcio l'uso de' su perfosfati.

Si sa che in grazia dei lavori di Lawes e Gilber l'uso dei superfosfati in agricoltura ha rilevata la pro duzione de' campi in Inghilterra, e l'ha portata al mas simo desiderabile ed ottenibile. Colla stessa qualità d materiali io porto l'opinione che si potrebbe di non poc rilevare anche la produzione delle nostre risaie.

Riferendomi alla composizione elementare del riso io ho dimostrato che tenendosi conto dell'azoto un quantità di concime eguale a 12,000 chilogrammi baste rebbe per ogni raccolta; ma se si prende in considera zione l'acido fosforico, allora la quantità del concim stesso bisogna elevarla a 19,000 chilogrammi. Non h torto dunque il signor Tommaso Bianchi di Reggiolo che nell'assegnare al terreno la quantità di concime d stalla, faceva osservare che tale proporzione oscilla fr i 10 ed i 25,000 chilogrammi.

Qualora però questa debba essere amministrata pe solo acido fosforico di cui la semente ha bisogno, allor torna assai più giovevole adoperare un ingrasso il qual

a questa sostanza così condensata da presentarsi sotto
ccolissimo volume. In tal caso aggiungendo questa al
oncime, e mescolandola con esso, si risparmia non poco.
i risparmia anzitutto nella spesa giacchè, calcolando
nche al prezzo minimo il prodotto in concime, ossia
inque lire il metro cubo, si ha un risparmio di 7 ton-
ellate del medesimo, che corrisponde a lire 40; mentre
oi amministrando questo concime (al due per mille di
cido fosforico) non si portano in tutto 14 chilogrammi
el medesimo acido nel terreno, quantità a cui può ab-
ondantemente supplire un quintale di superfosfato che
ontenga il 38 per 0/0 di acido fosforico; e che in media
osta 25 lire: si risparmia eziandio nella spesa del tra-
porto, giacchè questa diminuisce di 7/19; si risparmia
inalmente perchè con questo si calpesta meno il terreno,
rimane soffice egualmente su tutta la superficie.

In tutto questo voi vedrete che si ha un mezzo ab-
astanza comodo per diminuire le spese, con tutta pro-
abilità aumentando la raccolta, e conseguentemente
nche la rendita.

Un'ultima osservazione, e poi ho finito; parecchi
gricoltori sono molto allettati, e più lo furono negli
nni passati, dall'uso del guano. Come sapete questo
ngrasso è uno de' più efficaci, e parecchi per le facilità
che trovano nei trasporti, per la energia colla quale
spiega la propria azione, lo prediligono. Ricordino però
coloro che gli dessero la preferenza di ricorrere ad una
analisi per assicurarsi degli elementi utili che contiene
attualmente questo ingrasso. Ultimamente il governo

del Perù, che fece costantemente proprio monopolio l vendita di tale sostanza fecondatrice, ha dichiarato ch egli non può garantire la composizione di tale prodott Quindi gli agricoltori corrono il pericolo di pagare dell sabbia, della terra argillosa, dell'acqua semplice, qua sostanze fecondatrici, e come se fossero azoto ed acid fosforico, soli elementi favorevoli ed apprezzabili pe gli effetti che producono sulla vegetazione.

Tali sono le idee che io ho delle sostanze fertilizzan che si potrebbero applicare al riso. Io dovrei entrar eziandio nelle cure della coltivazione ed altri argomen analoghi, ma questo riguarda più l'agronomo, di quell che abbia rapporto col chimico. Lascio quindi ad alt di trattare il soggetto, ed entro in altra questione in portantissima che è quella dell'igiene, la quale former la seconda parte di questo scritto.

PARTE SECONDA

Le risaie considerate sotto l'aspetto dell'igiene.

LEZIONE PRIMA.

aportanza dell'argomento che si prende a trattare — Gravi accuse che pesano sulle risaie — Fino a qual punto sono attendibili queste accuse — Gli accusatori ed i difensori delle risaie.

Non ho giammai cominciato a trattare un argomento on tanta trepidazione, come lo faccio al giorno d'oggi, ı cui penso sia giunto il momento di venire a discorere della parte igienica delle risaie. So da un lato uante e quali grave accuse pesino su questa coltivaione, contro la quale i medici più celeberrimi, gli igieisti più coscienziosi non esitarono di pronunciare de' iudizî molto severi; dall'altro non ignoro come i colıvatori di riso additando i pingui raccolti, non temano i stringersi nelle spalle ogni qualvolta porgano orechio a tali sentenze, ritenendole quali illusioni di me-

tafisici filantropi. Tentare di pronunziare un giudizi il quale mentre deve appagare la mente ed il cuore d gli esercenti l'arte salutare, non tolga all'agricoltur italiana uno de' prodotti che può mandare all'ester ricavandone de' buoni milioni, non è còmpito che si facile, specialmente se si riflette ad una circostanz speciale che le accuse addotte contro questo sistem speciale di coltivazione sono il parto della semplice o servazione empirica, cioè delle conseguenze che es trae seco, ogni qualvolta si comincia e prosegue ad a tivarla in una data zona di terreno. È un fatto fuo di questione che la coltivazione del riso è per sè m desima poco salubre, e se io non divido interamen l'opinione con coloro che sentenziano in modo assolu che le risaie altro non sono che « *paludi artificiali* non è per questo che non sia costretto a convenire c le località dove coltivasi il riso sono, in alcune giorna delle stagioni, pericolose per l'umana salute, forse p pericolose delle paludi medesime; ma da questo si p e se ne deve dedurre essere desiderabile che tale col vazione scomparisca dal nostro sistema di economia r rale? Io non fui mai del parere di coloro che bramai portare la rivoluzione dovunque, per una ragione c mi sembra di equità. Le rivoluzioni politiche, quan non siano necessarie, finiscono coll' indebitare e col sfibrare i popoli; le rivoluzioni nell'agricoltura non gi vano e non hanno giovato giammai, ed i primi a se tirne e provarne i tristi effetti sono coloro che le han predicate e diedero loro un principio di esecuzione:

essun caso si è giammai verificato quello che succede nella persona de' rivoluzionarî in agricoltura, che ubiscono proprio il castigo che i miti antichi racconano applicato da Saturno, che mangiava i proprî figli: non ho mai veduto un agricoltore rivoluzionario farsi icco; li ho veduti tutti più o meno impoverire, ed anhe all'occorrenza incorrere nella miseria.

Figuratevi poi se si volesse introdurre quella grande ivoluzione di far scomparire la coltivazione del riso lalle plaghe italiane, che sono doviziose di cotal prolotto. Quale sarebbe la pianta che gli si potrebbe sotituire, che dasse egual frutto, e che esigesse tali cure la assicurare all'operaio che quivi lavora una rendita erta di 150 a 200 lire annue, come si verifica nel caso lelle risaie? Io non ne conosco, almeno fra quelle che donandano così pochi capitali in anticipazione, o che sfruttino meno la terra, adattandosi a certe qualità di terreno, che non renderebbero, con altre piante, che dei frutti insignificanti.

D'altronde fa d'uopo eziandio riflettere ad una circostanza. Checchè ne dicano le statistiche che ci va di tanto in tanto regalando il Ministero di Agricoltura e Commercio, e che sono attendibili solo fino ad un certo limite, è un fatto non negato, nemmeno da quegli officiali compilatori, che il prodotto del riso introduce in Italia una somma non minore di 50,000,000 di lire. Se aggiungete a queste tutto quello che noi usualmente, e quasi quotidianamente consumiamo, se rifletterete che il prodotto è fra noi uno de' più apprezzati alimenti per

la classe media in ispecie, se finalmente considerate ch la scomparsa di una pianta di quelle che coltiviamo co munemente porterebbe un dissesto gravissimo in tutt il nostro sistema di rotazione, e nell'economico, fin rete col venire alla conclusione, che per quanto si dic e si faccia, la coltivazione del riso resisterà agli ana temi degli igienisti, ed alle imprecazioni dei medici.

Non vi sarebbe dunque una via di mezzo, la qual potesse concigliare, da un lato gli interessi della salut pubblica, dall'altro quella de' coltivatori? È quello ch io ho tentato di fare nelle lezioni che costituiscono l seconda parte di questo scritto.

Comincierò pertanto a domandarmi quali sono le ac cuse per le quali la coltivazione del riso è vietata press qualche Nazione, e presso le altre è concessa bensì, m non è mai libera, bensì ristretta qua e colà da prescri zioni destinate alla tutela della salute degli operai no solo, ma eziandio degli abitanti delle plaghe che circon dano le risaie?

Le accuse sono gravi e molteplici, giacchè riguar dano, non solamente gli operai che quivi vanno a la vorare, ma eziandio tutti gli abitanti che trovansi i vicinanza. La principale è quella che le risaie inducon negli individui tutti i processi dell'infezione palustr talchè la coltivazione delle risaie, non sarebbe altro a fine che la creazione di una palude, dove realment non era.

Voi stessi, ben lo vedrete, questa è un' accusa che s vera e reale, a prima apparenza dovrebbe indurre chiun

que a condannare senza appello tale coltivazione, e non ammettere la minima circostanza attenuante; ma prima di pronunziare una sentenza cotanto severa è d'uopo prendere in considerazione parecchie cose.

Pier di Crescenzio, che fioriva nel secolo XIII, scrivendo del riso, ha pronunziata una parola che sembrami degnissima di ogni attenzione e che riferisco testualmente: « Il riso, ei dice, dapprincipio era il tesoro delle « paludi; ma in seguito, a poco a poco cominciò ad « usurpare i campi asciutti, e s'introdussero quelle ri- « saie che diconsi di coltura, le quali ammettono il la- « voro dell'aratro, e che dopo aver fruttato altrimenti « si sogliono ogni tre o quattro anni seminare a riso. »

Quello che ei dice dapprincipio, cioè che il riso era il tesoro delle paludi, ci ammaestra bastantemente, avvertendoci essere il riso la raccolta migliore che si può ottenere dai terreni acquitrinosi, e che vanno soggetti ad impaludarsi. È per questa ragione che due anni fa, cominciando lo studio del riso e delle risaie, io non aveva difficoltà di scrivere le seguenti parole, che ripeto anche oggidì (Vedi *Conferenze scientifico-popolari*. Padova): « Sta bene che il medico e l'igienista si scaglino contro questa coltivazione, che riconoscono insalubre; ma la loro parola sarà efficace, ai loro dettami si presterà la fede e la riverenza che meritano, qualora si diano delle circostanze che obblighino ad adottarla, siano queste dal lato economico, come da condizioni topografiche? Ecco quello che vado chiedendo a me medesimo. E se per caso tale coltivazione per rispetti eco-

nomici e topografici divenisse una necessità, e nei mali che si danno, la coltivazione del riso fosse un male minore, non sarebbe questa la circostanza di cercare se attenuando il male stesso non si riuscisse poi in fine dei conti a produrre un bene? E poi, quando il male fosse attenuato non è sempre più facile il vincerlo? Il danno che ne risulta non è meglio riparabile? Permettetemi che, a spiegare il mio concetto, vi parli di un fatto accaduto e che ognuno può verificare, volendolo. Un ricco possidente di Padova, il cav. Leone Romanin-Jacur, s'ebbe dal patrimonio avito una grande estensione di terreno al di là della Brenta, in quel di Piove, nella Provincia Padovana. Per deficienza di scoli, quivi le acque costantemente impaludavano, e quei poderi erano una vera landa, dove dominavano signore, la febbre e la malsania. L'energica volontà di quel giovane assistito dall'oculatezza di chi gli fu più che padre, il cav. Jacur, trasformò queste terre in feconde risaie. Forse chè questa metamorfosi non fu vantaggiosa al paese, e non reca un immensurabile profitto? Vediamolo.

Quelle terre le quali prima rimanevano quasi ogni anno, nell'inverno, coperte dalle acque che impaludavano, e si rendeano fonti di miasmi, portano anche oggidì in certa stagione uno strato di liquido; ma l'acqua vi scorre costantemente, quantunque con molta, anzi soverchia lentezza; ma muovendosi non riesce certamente più dannosa di quella che sia allorchè rimane stagnante. Io non credo siavi bisogno di recarvi di questa

mia asserzione una prova diretta, dappoichè ognuno sa che laddove le acque hanno libero movimento, non havvi pericolo per la salute degli abitanti, ed il maggior numero delle città attraversate da un fiume, o da canali ce ne sono una garanzia; l'aver pertanto con opportune disposizioni messe in moto le acque, le quali rimanevano stagnanti è già per sè medesimo un benefizio non piccolo, e questo poi alla sua volta si allarga se riflettiamo ad altre condizioni.

È una cosa dimostrata che le terre oggidì nel luogo di cui discorriamo sono rese fiorenti per produzione, e la loro rendita si eleva almeno a 370 lire all'ettaro. Di queste appena il decimo rappresenta il prodotto netto del proprietario, mentre di tutto il residuo, un terzo è consecrato a far compiere il lavoro degli operai campagnuoli, e quindi a loro profitto.

Le giornate che un operaio impiega sopra l'estensione di un ettaro a riso nel corso dell'anno si possono ridurre a 30, per cui egli in quel tempo guadagna non meno di quattro lire al giorno. Negli studî da me eseguiti sull'alimentazione considerata sotto l'aspetto fisiologico, ho dovuto convincermi che un operaio, pel solo vitto, non può nutrirsi convenientemente se non al prezzo di una lira ogni giorno. Ecco pertanto assicurato il vitto per 120 giorni dell'anno all'operaio.

Voi lo vedete, che esponendovi questi semplici calcoli, credo di potere in qualche modo dimostrarvi che la coltivazione del riso, introdotta nei luoghi dove precedentemente le acque si impaludavano è un benefizio, non

solo per chi intraprende a risanare le terre, ma eziandio, e forse più per le popolazioni che quivi languivano.

Que' terreni che ad altro non servivano all'infuori della vegetazione de' carici e delle tife, e de' giunchi, dai quali gli abitatori, scarsi e malaticci, non sapeano trarre altre industrie che quella delle fabbriche di stuoie, e di erbe da coprire le seggiole comuni, e che forse producevano tutto al più da dieci a venti lire per ettaro, oggidì contano una rendita che è di molto superiore a quella, la quale si consegue col frumento e col granoturco.

Sembra a me che queste ragioni basterebbero perchè nascesse in noi la convinzione, che dati certi casi, le risaie non sono poi quella maledizione che pur si vorrebbe. Nell'Agro romano, dove sapete quanto sia fiera l'influenza della *malaria,* corre un proverbio che dice molte cose: Colà si asserisce che: *La malaria sta nella pentola.* Con questo, que' paesani accennano il malo influsso miasmatico, come attingan specialmente coloro che si alimentano scarsamente, e con cibi non corrispondenti alle esigenze fisiologiche, ed il proverbio fu suggerito dall'osservazione e dall'esperienza di molti anni. Ma quando noi procuriamo al campagnuolo una buona giornata, ed il suo lavoro è apprezzato in maniera da procurargli un regime sano e corroborante, non è il caso di dire che andiamo incontro, almeno in parte, ai cattivi influssi della malaria, facendola bollire nella pentola? Certamente questo non è il solo mezzo per mettere un riparo al male; ma è uno dei più efficaci. Noi

vediamo perciò, che se da un lato molti hanno ragione di maledire il momento in cui si introdusse la coltivazione del riso fra noi, queste maledizioni si riferirebbero ai luoghi che dapprima erano sanissimi, e nei quali l'avidità dei coltivatori volle ottenere un prodotto a scapito della pubblica salubrità; ed in questo io mi sottoscrivo pienamente alla sentenza dell'agronomo italiano che vi ho citato, che nel suo asserto, dichiarava il riso pianta preziosa pei terreni palustri, infesta per quelli che erano sani.

Riassumendovi pertanto il mio pensiero dirò chiaramente, che mentre ammetto essere le risaie plaghe di terra insalubri, sono del parere che la coltivazione del riso per sè medesima introdotta in que' paesi dove dominano le paludi, sia una specie di benefizio. Non vi nasconderò tuttavia che prima di giungere a questa conclusione, ho dovuto meditarvi non poco. È vero che io avea innanzi a' miei occhi e le risaie di Piove, e quelle delle Valli Ostigliesi, e domandava a me medesimo, se cotal coltivazione scomparisse da questi paesi, che cosa vedremmo ad essa sostituito? Io non saprei rispondervi, come non hanno a tal mia domanda saputo rispondere una parola coloro che sono pratici dei luoghi e vi dimorano lungamente.

Nullostante ciò, una grave obbiezione mi si presentava alla mente, quando meco medesimo discuteva codesta questione. Nel suo bel libro sulle risaie, Francesco Puccinotti ha espresso un parere molto grave sulle medesime, ed è che la coltivazione del riso, anche introdotta

in luoghi palustri ne aumenti la malsanie. Vi parlo francamente e con quella solita schiettezza, che sapete essere la mia ruina nei nostri tempi fortunosi, nei quali non ho mai taciuta la verità, nè ai dotti, nè agli ignoranti. Se codesta affermazione mi venisse da qualche scienziato de' nostri modernissimi tempi, le farei fare, come dicesi, la quarantena. Ma io ho conosciuto Francesco Puccinotti in tempi nei quali la scienza era vera scienza, e chi occupava posizioni elevate, come le occupava quella mente serena, quella pura coscienza che era il medico maceratese, scriveva, dettava lezioni per far il bene, per far progredire le cognizioni umane, nè avea il pensiero preconcetto di far del chiasso, e di spingersi innanzi, lacerando, se occorre, la fama di chi gli può stare a petto e fargli ombra. Il Puccinotti, come tutti gli scienziati del suo tempo, possedeva un' alta moralità scientifica, per cui ogni sua affermazione era non che rispettabile, pienamente credibile. Perciò non esitai, allorchè lessi questo nel suo libro citato, di meditarvi lungamente. Ma giusto, pensandovi sopra del tempo non poco, non temo ora di asserire perchè io creda questa sentenza, se non lontana dal vero interamente, almeno molto discutibile.

A confermare la sua opinione, il clinico di Pisa adduce i seguenti argomenti: 1.° Anzitutto, ei dice, la endemia consueta di un luogo palustre che si fa sentire dal solstizio d'estate alla metà di ottobre è invece protratta per molto tempo prima del solstizio e dopo; 2.° Aumenta il numero de' febbricitanti, per gli operai

che vi concorrono a lavorarvi; 3.° Peggiora l'indole delle consuete intermittenti, tramutandole facilmente in perniciose, ed anche all'occorrenza in tifoidee.

Sono ragioni, come vedete, di molto peso, e se fossero pienamente vere e reali, vi sarebbe meglio il tornaconto lasciar le paludi come stanno. Ma questo non avviene realmente. È un fatto che se si cangia una palude in una risaia, il terreno che prima non era smosso, deve subire dei lavori che ne rimuovono la superficie.

Ora ad ognuno è cosa notissima che qualsiasi dissodamento e miglioramento sulle terre che per lunghi anni stettero sommerse, al primo momento in cui subiscono questa operazione si vede aumentare, piuttosto che diminuire la malsania. Ciò è tanto veritiero, che anche i terreni, a memoria d'uomo conosciuti come saluberrimi, smossi piuttosto profondamente possono lasciar svolgere i germi della malsania che da secoli forse dormivano nel loro seno.

Ed io ricordo d'aver sentito rammentare dal Manayra come i movimenti di terra che si riconobbero necessarî per la costruzione della ferrovia che passava da Moncalieri, producessero in quegli abitanti i fenomeni febbrili che non erano stati giammai quivi conosciuti; ed anche ultimamente l'onorando mio amicissimo, Giovanni Polli, mi raccontava che nel territorio di Ovada accadeva si sviluppassero le intermittenti nella popolazione, nè si poteva attribuire altro che ad uno scasso piuttosto esteso praticato in un terreno dove voleansi piantare de' vigneti; come accadde pure nel quartiere del

Marais a Parigi, in cui si videro infierire le intermittenti, quando nelle strade furono praticati gli scavi che dovevano ricevere i tubi del gas per illuminarle.

In questo senso dunque può darsi benissimo che aumenti la malsania per la coltivazione del riso, ma in tal caso la prima domanda che si può fare è la seguente: se anche ciò è vero e reale, dobbiamo noi trattenerci dal tentare i dissodamenti ed i prosciugamenti dei quali ha tanto bisogno quasi tutto il territorio italiano? È una questione che merita di essere discussa profondamente, e noi lo faremo nella lezione seguente, dove esamineremo ancora quanto siano fondate anche le altre che abbiamo accennato.

LEZIONE SECONDA.

Esame delle accuse fatte dal Puccinotti alle risaie, e riferite nella lezione precedente — Che intendasi per malattie di infezione — Sotto qual punto di vista è duopo considerarle.

Io avvertiva nella lezione precedente come il Puccinotti accusasse le risaie di aumentare la malsania anche nei luoghi paludosi, e dalle osservazioni preliminari che posi alla domanda, se è vero che nei dissodamenti, e ne' prosciugamenti, la malsania dei luoghi dove sono praticati, aumenta per alcuni anni, dobbiamo noi trattenerci dal praticarli? Avrete osservato che in parte io ammetto il fatto; giacchè è vero pur troppo che ri-

muovendosi il terreno, che fu per molto tempo fondo di palude e di acqua stagnante, si manifestano immediatamente i germi di malsania che in quel fondo stesso dormivano; ma, l'ho detto, l'ho ammesso in parte ed in parte anche lo nego, ed eccovene le ragioni: È vero che allorquando noi ci facciamo a vangare, od a lavorare coll'aratro una risaia, è nel momento in cui ci avviciniamo alla stagione piuttosto dolce, e per conseguenza all'epoca nella quale la evaporazione è molto sollecitata; mentre le terre che portano naturalmente le acque stagnanti, non asciugano giammai altro che nell'epoca nella quale si manifestano i grandi calori, per cui è giusta fino ad un certo punto l'osservazione del clinico pisano, nemico dichiarato delle risaie; che colà l'infezione abbia principio più precocemente, e noi sappiamo che qui a Mantova, per esempio, l'effetto della malaria si fa manifesta soltanto allorchè le acque si abbassano, e le gronde dei laghi che circondano questa città rimangono scoperte, talchè il dominio delle febbri comincia ora nel giugno, ed ora nel luglio, non a seconda che il sole si trovi piuttosto in questo che in quel segno dello zodiaco, ma bensì a norma che il livello delle acque sia più o meno elevato, e basso: e potrei dire che l'idrometro di Porta Catena pei Mantovani, se si consultasse, sarebbe nel caso di insegnarci quando noi dobbiamo guardarci più o meno dal prender la rugiada della sera; ma nelle risaie le cose corrono regolarmente; quindi abbiamo bensì un qualche pericolo allorchè la terra viene lavorata e si lascia asciugare, per

rendere eguale e piana la superficie delle divisioni del campo, ma allorquando poi l'acqua vi penetra e va a coprirne la superficie, allora ogni pericolo scompare, se non interamente, almeno per molta parte.

Come sia nata in me tale convinzione, sarà bene ve lo esponga giacchè dessa è il parto degli studî da me individualmente intrapresi e proseguiti con quella tenacità che è una delle caratteristiche più salienti dell'animo mio.

Voi non ignorate, come oggidì sia nata la persuasione negli scienziati e nei medici, che quella la quale chiamasi *malaria,* ed è la generatrice dell'infezione palustre, sia da attribuirsi alla presenza nell'aria di una moltitudine di spore di piante microscopiche, di tal leggerezza, e di sì piccola dimensione, che possono nuotare nell'atmosfera, penetrare nel nostro organismo per le vie della respirazione e quella della pelle, ed agiscono colla loro presenza, rendendo anormali le funzioni dei nostri organi. Coloro che enunciarono questo fatto, oggimai pienamente confermato, ed entrati negli accertati, furono particolarmente il dott. Pietro Balestra di Roma ed io medesimo. La divergenza che correva nell'opinione di noi due, non era gran cosa; tuttavia merita sotto un certo aspetto di essere segnalata. Al dire del dott. Balestra, codeste spore producevano una specie di intossicamento lentissimo, ma persistente, donde poi le intermittenti, che non curate a tempo ed uccise mediante il chinino, potevano tradursi in perniciose.

Per me il concetto era meno vago ed indeterminato, ed anche oggi lo giudico assai più vicino al vero. Le spore che nuotano nell'aria, sono, a mio credere causa di un'alterazione speciale nei liquidi dell'organismo, facendo le funzioni di veri fermenti. Da questo la conferma nella mia mente della veridicità della teoria delle malattie zimotiche o di fermento, creata e propagata dal mio amicissimo, il prof. Giovanni Polli.

Ma perchè possiate formarvi un'idea esatta della cosa, non sarà fuori di luogo che entri qui in alcune spiegazioni preliminari, sui fenomeni di fermentazione, che sono quelli i quali mi condussero a stabilire ed a credere pienamente a tale teoria.

Che cosa è la fermentazione? È ben difficile, colle idee che si professano oggidì nelle scuole, definire esattamente quel che intendasi per fermentazione. Tuttavia io mi vi proverò, esprimendola colle seguenti parole: « Dicesi fermentazione quel fenomeno al quale soggiaciono parecchi corpi, pel quale essi si decompongono e cangiano disposizione molecolare in maniera da uscirne un composto novello, dotato di proprietà essenzialmente differenti, e ciò in grazia di alcuni corpuscoli organizzati che trovansi mescolati al liquido dove avviene il fenomeno, o per la sola presenza di una sostanza speciale e caratteristica, la quale induce l'azione chimica senza subire essa medesima una sensibile alterazione. »

È noto che nella classe delle fermentazioni, si possono presentare due categorie di fatti: o v'ha decomposizione ed alterazione profonda del corpo che fermenta, ed in

questo caso i germi che o preesistevano, ovvero si sono generati spontaneamente nella massa del corpo, prendono uno sviluppo pel quale si riconosce essere l'azione fermentativa dipendente dall'azione vitale del corpo che la suscita; ovverosia v'ha un cangiamento nel corpo fermentante, senza che perciò il corpo che lo provoca abbia la minima traccia di un essere organizzato. Da ciò io farei la distinzione fra le fermentazioni che chiamerei vitali, e quelle che accadono soltanto per ragione di contatto o forza di catalisi, le quali tutte io disporrei nella seguente scala:

1.° *Fermentazioni vitali.*

La fermentazione è dovuta al fermento:

Alcoolica	Micoderma cerovisiae.
Acetica	Micoderma aceti.
Lattica	Fermento speciale.
Butirrica	Vibrioni (animaletti).
Ammoniacale	Globuli a coroncine.
Succinica	Infusorii speciali (animaletti).
Mucica	Idem (animaletti).
Vischiosa	Cellule riunite a coroncine.

2.° *Fermentazioni per contatto.*

1.° Traformazione dell'amido in zucchero	Ptialina o Diastasi.

2.° Dello zucchero di canna in glucosio e levulosio.	Col fermento della birra che non si altera.
3.° Fermentazioni amigdalica e sinapica.	Emulsina e sostanze analoghe.
4.° Pancreatica.	Col succo pancreatico.
5.° Proteica.	Pepsina.

I prodotti principali di queste fermentazioni per la prima classe, sono:

Alcoolica	Alcool ed acido carbonico.
Acetica	Acido acetico.
Lattica	Acido lattico ed idrogeno.
Butirrica	Acido butirrico ed idrogeno.
Ammoniacale	Carbonato di ammoniaca.
Succinica	Acido succinico.
Mucica	Acido acetico, carbonico, idrogeno.
Vischiosa	Mannita, materia gommosa.

Per la seconda, sono:

Colla diastasi	Glucosio.
Col fermento non alterantesi.	Glucosio e levulosio.
Colla emulsina	Glucosio, idruro di benzoilo, acido cianidrico.
Colla pancreatina	Acidi grassi e glicerina seperati.

A me non è dato attualmente di entrare nella questione della generazione spontanea, la quale discussa in questa circostanza non farebbe certamente a proposito. E da altra parte la preesistenza dei germi nell'atmosfera, almeno nella palustre è cosa indisputabile.

Quello però che posso dire pel momento rapporto a questi germi medesimi, si è che essi tutti sono suscettibili di ingenerare la fermentazione nello zucchero, inducendovi, ora la fermentazione alcoolica, ora la fermentazione acetica, ora la lattica, ed ora finalmente la butirrica. Se si raccoglie del vapore acquoso, e lo si faccia condensare in contatto del vetro raffreddato indi si condisca il liquido con zucchero candito, ed una traccia di fosfato di ammoniaca, noi avremo una fermentazione speciale, e lo sviluppo di varie classi di micodermi, a seconda che il liquido si raccolse ora in questa, ed ora in quella località. Così nelle campagne asciutte ed apriche verificherete nelle rugiade lo sviluppo di muffe semplicissime e di pennicilli, mentre il liquido volgerà ad una fermentazione alquanto complicata bensì, ma dove non noterete acido butirrico, nè acido lattico, nei prati irrigati che siano stati bagnati almeno due o tre giorni prima si svolgeranno dei pennicilli e del micoderma dell'aceto, con acido analogo; ne' luoghi rinchiusi invece si svolgerà una quantità di bacterî e di vibrioni, quando gli animali che ivi si trovano siano sani, ben portanti e ben nutriti, e nelle sale di un ospedale, vedrassi lo zucchero volgere prima alla reazione acida, con produzione di acido butirrico, ma in

poco tempo, nascere invece una seconda reazione, e volgere il residuo alla trasformazione mannitica. Finalmente se raccoglierete della rugiada palustre, questa volgerà alla fermentazione lattica.

Tutte queste fermentazioni vengono eccitate nei liquidi morti; nei viventi si verificano più facilmente le fermentazioni catalitiche. Tuttavia non bisogna mica ritenere che anche le fermentazioni vitali, o di prima categoria, non possano anche darsi in corpi viventi, quando vi concorrano circostanze speciali ad aiutarne l'evoluzione. Non è raro anzi il caso in cui per certi processi vitali, finora molto oscuri e poco studiati, si veggano moltiplicare alcuni parassiti. Tale è il caso del malanno che oggi serpeggia, la difterite, od angina difterica, i cui effetti spaventevoli sono dovuti ad un fungo, che si moltiplica prodigiosamente. Tale pure ritiensi il caso di tutte le malattie d'infezione, quale il cholera asiatico, ed altre, le quali si propagano parecchie volte senza che siavi fatto accertato di contatto fra un ammalato, ed il sano e ben portante che si ammala in seguito.

Ma questi funghi, questi parassiti generalmente non possono vivere, moltiplicarsi, fruttificare altro che nel caso speciale che trovinsi in un mezzo acconcio alla loro natura, e quindi assorbendo certi principî, eliminandone altri. Così il *mycoderma cerovisiae*, il *torula*, il *saccaromyces* trovandosi a contatto collo zucchero finiscono collo scinderlo in acido carbonico ed alcool. Un egual specie di fermento fa volgere la saccarosi in

levulosia e glucosia. Deve avvenire pertanto egual cosa quando si trovano i loro germi a contatto dei liquidi esistenti nei corpi degli animali, d'onde l'idea delle malattie di fermentazione, e come dice il Polli, malattie zimotiche.

Parecchi, anche fra i medici i più distinti, non prestano piena ed intera fede al concetto che poc'anzi vi esposi, e se ne difendono coll'osservare che il corpo dell'uomo non è un laboratorio chimico, e nelle funzioni vitali, interviene non di rado una di quelle forze la cui azione ci è bensì nota pe' suoi effetti, ma non lo è certamente in tutta la sua potenza, ed alla quale hanno dato il nome di forza vitale.

Per quanto io sia ben lontano dall'ammettere le dottrine del materialismo, che a mio parere finiscono coll'abbrutire l'uomo, non debbo però negare un fatto ed è, che quantunque noi siamo assai, ma assai indietro in quello che si riferisce colla cognizione chimica dei componenti il corpo e l'organismo di un animale, poco ci sia noto di tutte le modificazioni che subiscono le sostanze del medesimo nelle loro funzioni, non possiamo tuttavia negare che desse non siano principalmente chimiche, e per conseguenza debbono entrare nell'ordine delle cognizioni di questa scienza. Ho detto che a noi di queste metamorfosi poche sono note, molte anzi ci sono ignote totalmente. Un esempio basterà, io credo, a dimostrarlo. Sappiamo che nei nostri alimenti, uno dei cardini speciali della nutrizione, è la sostanza proteica od albuminoide; ci è noto eziandio che questa,

giungendo nello stomaco, si converte dapprima in peptone, sotto all'influenza di contatto colla pepsina, che è parte essenziale del succo gastrico, poi passando attraverso agli organi, termina coll'uscire assieme alle altre materie escrementizie, sotto la forma di urea. Ora perchè gli albuminoidi si cangino in urea debbono perdere una grande quantità di carbonio. Tanto è vero che per formare una parte di questo prodotto di secrezione, ci vogliono non meno di 3 parti di albuminoidi, la qual cosa ci è dimostrata dalla composizione dell'urea, che è:

Carbonio	20
Idrogeno	7
Azoto	47
Ossigeno	26
	100

mentre quella degli albuminoidi, è:

Carbonio	54
Idrogeno	8
Azoto	16
Ossigeno	22
	100

talchè per trasformare 300 parti di albuminoidi in 100 parti di urea, è d'uopo eliminare non meno di 142 parti

di carbonio. Ora questo carbonio è certamente abbruciato; ma quale è la sede della sua combustione nel corpo stesso? Io credo che finora sia dessa ignota, come non si conosce ancora pienamente il fatto se gli albuminoidi, prima di giungere nel loro processo regressivo a toccare lo stadio di urea che è l'ultimo, e non possono più rimanere nell'organismo altro che a danno del medesimo, assumano forme transitorie, che valgano a stabilire nuove funzioni, ed a renderne normali le cognite nei varî organi. Ma, se anche questo ci è ignoto, dobbiamo noi concludere da ciò non esser vero che il corpo umano non sia un vero chimico laboratorio, una vera macchina termogenica? Certamente questo sarebbe un errore. Confessiamo piuttosto la nostra ignoranza e mettiamoci a studiar con ardore, e forse giungeremo a conoscere ed a stabilire le leggi del vero.

Io nutro la fiducia che voi vorrete perdonarmi una così lunga, ma non inutile digressione, e permetterete che io ritorni al proposito.

Dicevamo adunque che, ammesso essere le malattie provenienti da infezione per *malaria*, capaci di suscitare le fermentazioni morbose, dovevamo eziandio concedere che quanto più le sporangi ed i micodermi che nuotano nell'aria sono abbondanti, tanto più diventa pericolosa l'infezione. Ma tale spargimento dei microfiti non accade ogni qualvolta la terra sia coperta di uno strato di acqua e per conseguenza ancora nelle risaie, standovi essa per molto più tempo di quello che succeda nelle paludi, le risaie dovranno essere e lo sono anche meno micidiali.

Certamente havvi un' epoca dell'anno, nella quale le risaie sono molto pericolose, e, come lo vedremo più innanzi, quando si toglie loro l' acqua per dar campo alla pianta di crescere e di maturare.

È un momento allora nel quale bisogna essere molto oculati, ma questo succede nel corso di cinque mesi, per sei o sette, o tutto al più, quindici giorni. Ebbene, io domanderò, è preferibile un paese malsano dal maggio all' ottobre, e tutti i giorni, ad un altro che lo sia soltanto per quindici o venti giorni nello stesso periodo di tempo? Ognuno colla scorta del buon senso, potrà benissimo rispondere alla mia domanda.

D'altronde, mi si potrebbe obbiettare, la evaporazione che avviene nelle risaie trarrà seco anche i germi che stanno quivi sepolti: ma questo non è realmente. Accanto al male, nelle risaie la natura collocovvi il rimedio, nel fatto che sto per esporre. Anzitutto la pianta aumenta grandemente l'evaporazione, ma questa, prima di spandersi nell' aria, è già stata, quasi direi, filtrata dagli organi fogliacei, e quindi esce pura, nè può trarre seco traccia alcuna di germi. La stessa acqua che bagna il piede della pianta evapora meno che non facciano le paludi, per lo più scoperte, od almeno coperte solo qua e colà da rare piante acquatiche, ed aventi una superficie ben minore di quella che presentano nel complesso le piante che riempiono una risaia.

Parmi pertanto che la prima accusa che si fa dal Puccinotti alle risaie, quando siano coltivate in luoghi dove prima le acque impaludavano, non regga dinanzi

al ragionamento condotto con tutta la severità della logica.

Badate però, o signori, che io parlo di paludi e luoghi paludosi, convertiti in risaie. Giammai ho inteso di discorrere di quelli che erano sani, e dove sono possibili altre coltivazioni. Qui, lo dico colla mia solita franchezza, non potrei e non saprei trovare una scusa.

Io non mi sottoscrivo, e non mi sottoscriverò giammai all'opinione di coloro che condannano le coltivazioni umide, come insalubri, ma per le risaie ne ho prove troppo dirette per non ammettere che siano tali. Mi è giuocoforza perciò dichiararvi che quando si tratta di introdurre la coltivazione del riso in paese asciutto e che abbia pure abbondanza di acque per irrigazione, torna sempre più conveniente ricorrere a coltivazioni più sane, quand'anche rendano meno: e sto sempre col Pier Crescenzio, quando dice che « Riso è il tesoro delle paludi. »

Rimangono ancora da studiare le altre due obbiezioni che fa alle risaie site in luoghi palustri l'esimio medico pisano. È quello che faremo nelle lezioni che verranno di seguito alla presente.

LEZIONE TERZA.

Seconda obbiezione del Puccinotti circa alle risaie — Riflessioni — La causa dei malanni del miasma — Metodo per determinare questa causa.

Chiudendo l'ultima lezione io mi proponeva di trattare gli altri due argomenti i quali accennano al danno delle risaie, coltivate in luoghi palustri; ma vado riflettendo al secondo, cioè all' aumentarsi del numero degli infetti da miasma palustre, se si introduce la coltivazione del riso, in quelle plaghe, perchè il miglior guadagno alletta gli operai a concorrervi. Questo argomento a me non sembra di grande peso, imperocchè se le cose stassero, come si dice, e si dovesse tener lontana ogni popolazione da luoghi infetti, que' paesi rimarebbero pienamente deserti, e la malsanie a poco a poco allargandosi finirebbe coll' attingere anco quelli che sono oggidì conosciuti di clima saluberrimo. Imperocchè fa d'uopo ben considerare che la malsanie ingenerata dall'infezione palustre, quando non si curi e non si combatta efficacemente, termina sempre coll' allargarsi, lentamente bensì, ma invadendo dovunque anche i paesi finitimi, se un monte, od un bosco, o qualche altro ostacolo non vi si oppone. Naturalmente coloro che vanno ad abitare quelle plaghe, prima di prendere una tale risoluzione debbono ben premunirsi, cercando ogni mezzo per tutelare la propria salute, ma ciò non toglie che

non possano e non debbano tentare la prova. Quante non sarebbero le contrade ed i paesi, che ora sono conversi in prati ridenti, ed in colti fruttiferi oltre ogni dire, che anticamente erano stagni putridi? Se non vi fossero state persone, meritevoli di ogni elogio, le quali non avessero avuto il coraggio di affrontare il pericolo, in que' paesi dominerebbe sempre signora la febbre e la malsanie. Io quindi son del parere che qualora gli operai vanno a cercar lavoro più proficuo nelle risaie, non corrano pericoli, qualora abbiano certe avvertenze, destinate a mantenerli sani e ben portanti.

Ma per far questo è necessario conoscere qual sia la causa principale dell' insalubrità delle risaie, ed è quello che vado ora ad esporvi.

È con un certo orgoglio, lo dico con sincerità, che comincio a trattare quest' argomento: a questo io rivolsi da molti anni la mia attenzione non per uno scopo puramente scientifico, ma più che altro per un fine di carità, o se volete di filantropia. I risultati che ne ottenni riuscirono, a dir vero, molto lusinghieri, ed il plauso e l' approvazione dei dotti furono a me di grande incoraggiamento.

L' abbiamo detto nella lezione precedente: la causa per la quale succede l' infezione palustre, risiede nella miriade di spore che nuotano nell' aria e le quali penetrando nel nostro organismo, ne infettano il sangue, e ne rendono anormali le funzioni. Codeste spore tuttavia sono di diversissimi generi; alcune sono pienamente caratteristiche e si presentano con tali singola-

rità che non è possibile scambiarle con altre. Dovunque svolgesi e si trova materia infettiva nell' aria, di quella che produce le intermittenti, che possono degenerare in perniciose, o terminano costantemente in cachessia palustre, quivi nell'aria appaiono i seminuli di una pianta, la quale collocata in circostanze propizie suscita quella che diremo una fermentazione *muta*, cioè non svolge dei gas, fatta eccezione di qualche bolla, ma dapprima fa volgere lo zucchero di canna a glucosio, quindi lo converte in acidi speciali, fra i quali figura più specialmente l' acido lattico, ed un altro acido volatile, e di un odore speciale disgustosissimo, somigliante a quello che emana dal sudore dei piedi.

Questo modo di agire delle spore, la cui vitalità si esalta se la temperatura è mantenuta dai 35° ai 38° del termometro centigrado, mi hanno persuaso essere desse la cagione principale dei malanni che si manifestano nelle contrade castigate dall' impaludarsi delle acque. La loro azione per me sarebbe duplice: introducendosi nell' organismo il primo effetto che produrrebbero, sarebbe quello di alterare profondamente i liquidi intermuscolari, modificandone la costituzione e producendo quegli effetti di fibra molto rilasciata, di tendenza al riposo ed all' inerzia così ben caratterizzate da Massimo d' Azeglio, ne' suoi ricordi, quando parlava della malaria e della sua influenza che tanto si fa sentire nella campagna di Roma.

Ma siccome poi codesti liquidi in comune col sangue sono destinati a nutrire gli organi, ed a renderne at-

tive le funzioni, e le secrezioni in ispecie, così avviene che anche queste si rendano anormali alla loro volta, ed inducano poi quelle ostruzioni, quegli infarcimenti che sono la caratteristica speciale della cachessia palustre. E rapporto poi alle ostruzioni, è d'uopo eziandio riflettere, che questi germi introdotti nell'economia animale, e trovando quivi il modo, ed i mezzi di vegetare, debbono naturalmente in tale stato influire grandemente a deviare il corso dei liquidi stessi, ed a creare per tal modo un disequilibrio costante nella distribuzione dei medesimi.

Tale è in complesso il concetto che io mi feci della maniera con cui opera ed agisce il miasma palustre, che io riconosceva più specialmente nella pianticella di cui vi presento sotto al microscopio due esemplari, l'uno in pieno sviluppo, l'altro che toccò oramai la maturanza.

Ma diciamolo francamente, le mie asserzioni sono esse appoggiate a fatti reali, a basi positive? Non esito menomamente ad affermarlo, dipartendomi da esperimenti ed osservazioni eseguiti da me in società al dott. Giuseppe Franchi. Questi esperimenti che ebbero principio il 6 settembre 1872, proseguirono fino al dicembre del 1873, hanno, lo penso, messo fuori di ogni dubbio.:

1.° Che l'introduzione nell'organismo delle spore e sporangi della pianta palustre è capace di suscitare un'azione febbrile negli animali, tanto più violenta, quanto maggiormente ci avviciniamo alla stagione autunnale.

2.° Essi dimostrarono eziandio un altro fatto, cioè che

vie della pelle sono le più propizie alla introduzione
ei germi, quantunque se prendano le vie digestive,
ossano recare delle perturbazioni nelle funzioni di di-
estione e di nutrizione.

La serie di esperimenti che mi condussero a queste
ue conclusioni, sono per sè medesime troppo impor-
anti per potermi accontentare di una semplice e com-
endiosa esposizione come è quella a cui accenno.

Ho creduto più opportuno di esporle in un quadro
peciale al termine dell'opera, e dal complesso delle
edesime voi potrete giudicare se le mie induzioni sono
ere e reali; o non siano il parto di illusioni.

Ad ogni modo è un fatto fuor di ogni dubbio che
innesto di questa pianta e de'suoi prodotti (spore,
porangi, ecc.) è causa dello svilupparsi di uno stato
bbrile, e specialmente di quello che si manifesta a
eriodi, cioè dell' intermittente.

Ma questa pianta a cui attribuite così malefici effetti,
i direte, è pur quella che si svolge dalle risaie? Im-
erocchè bisognerebbe trovare la medesima anche nel-
atmosfera che circonda i campi coltivati a riso per
iungere alla conclusione che anche le risaie sono no-
ive egualmente come le paludi, se producono il mede-
mo effetto.

Qui vi è d'uopo risalire alquanto al mio concetto
rimitivo, per spiegar meglio come gli studî da me
seguiti, mentre da un lato confermavano le mie idee
ondamentali, ne modificavano in parte le accessorie.

Ho detto che la comparsa costante della pianta di

cui vi farò conoscere la figura in seguito, sia, per me almeno, un segno caratteristico che que' paesi soggiacciono alla malefica influenza del miasma. Ma codesta pianta non si presenta costantemente sotto le medesime identiche forme, e chi la studia ne' varî suoi sviluppi può andar convinto, ed assicurarsi come accada che talvolta le fasi della medesima si modificano a seconda delle circostanze, ond'è che non esiterei a questo proposito di sottosegnarmi all' opinione di Arnaldo Cantani, che ritiene soggiacere i microfiti a modificazioni speciali, dovute all' influenza dei mezzi nei quali vivono, modificazioni che egli bene accenna colla parola *eteromorfia*. Che ciò sia io ne ho una prova, nei fatti che vado ad esporvi, e che mi pare meritino specialmente tutta la vostra attenzione.

Voi ricorderete quali sono i mezzi che io adoperò per poter impadronirmi di quelle materie intossicatrici che trovansi nell' aria. Dapprima, come ricorderete, mi prevaleva di ampî palloni di vetro pieni di ghiaccio, imitando in queste il celebre, ed antico processo adoperato da Moscati.

Di questo me ne prevalgo anche oggidì in parecchi casi; ma ogni qualvolta non mi sia dato, trovare del ghiaccio, giudico opportuno di servirmi invece del seguente mezzo che è assai più economico e mi risponde a meraviglia (fig. 1ª).

È un apparecchio semplicissimo formato da un tubo di prova, che si innesta ad un altro cilindro di vetro munito di piede, e che serve a lavare l'aria raccolta

in una località, coll'aiuto dell'acqua stillata. Perchè l'aria attraversi l'acqua, e vi deponga le spore che porta seco, basta mettere in comunicazione l'apparec-

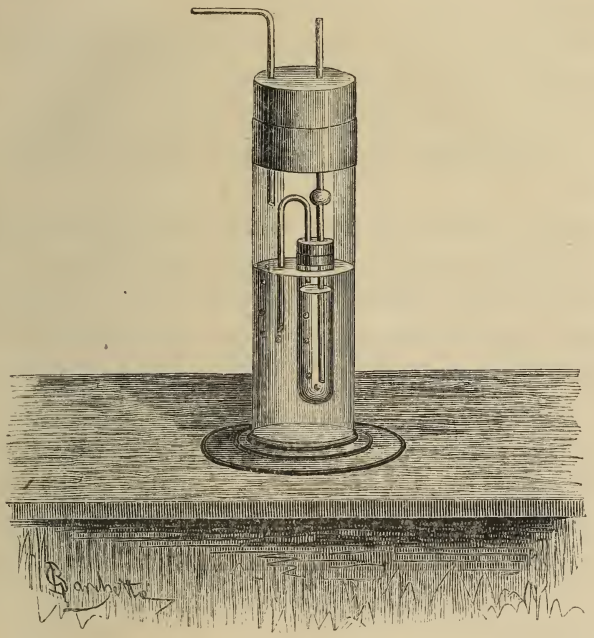


Fig. 1.ª

chio con un recipiente pieno di acqua; nel mio caso mi serve benissimo uno di que'barili, che trovansi abbondantemente in commercio, e sono adoperati per la spedizione del petrolio.

La capacità di questo barile è ordinariamente di un

metro cubico, ma varie prove da me eseguite mi convinsero che bastano due o tre ettolitri di capacità, per poter raccogliere tutte le materie che possono dare indizî chiari e potenti delle sostanze microscopiche i cui germi nuotano nell' aria.

Nell'occasione di questi ultimi esperimenti, ho creduto modificare alquanto le precauzioni delle quali mi circondava, per accertarmi di non cadere nel minimo errore, che potesse creare nella mia mente induzioni fallaci.

Perciò, invece di usare sempre del ghiaccio, invece di valermi, come feci altre volte, dell'ammianto, per filtrare l'aria, adottai in confronto l'uso del ghiaccio stesso, oppure dell'acqua stillata, coll'apparecchio poc'anzi descritto. Non volli più adoperare lo sciroppo già preparato, per la tema che facendo bollire qualche tempo lo zucchero nell'acqua alla temperatura di 100°, lo zucchero stesso subisse una qualche modificazione molecolare, cangiandosi in glucosio, ma invece ebbi la precauzione di scaldare lo zucchero a 100°, allorchè era solido, per eliminare così i germi che potessero essere aderenti alla superficie, e poscia raffreddato che fosse, farlo cadere nell'acqua stillata che avea lavata l'aria ed ivi lasciarvelo sciogliere spontaneamente.

In tal modo, e con tali precauzioni io mi metteva nel caso di operare il più possibilmente alla stessa guisa che fa la natura. Ma quale era lo scopo che mi proponeva usando di questo processo e adoperando questi mezzi?

Vi esporrò in poche parole l'intero mio concetto a questo proposito. Dappoichè non ci è permesso, di seguire in tutte le sue fasi il procedere della natura nell'interno lavorio del corpo umano, a me sembra che vi si possa giungere per una via indiretta, la quale se non è pienamente sicura come lo sarebbe la prima, ha però il pregio di mettere almeno la stessa sulla via delle indagini analitiche, e presentare i fenomeni con una grande semplicità, e quasi direi l'uno accanto all'altro, e sufficientemente coordinati.

Questo almeno per le malattie di infezione: Ecco pertanto quale è il metodo da me preferito nel caso concreto di cui discorriamo:

È un fatto fuori di questione che gli elementi chimico-organici, o sostanze immediate, i quali concorrono a formare l'organismo, soggiacciono continuamente a modificazioni, o perdendo porzione degli elementi che li costituiscono, od acquistandone, od anche semplicemente subendo una variazione parziale nella giusta posizione delle molecole, d'onde poi l'isomerismo. L'ho già avvertito, noi non abbiamo elementi sufficienti per tener dietro passo a passo, a tali eliminazioni, acquisizioni o modificazioni di molecole nelle sostanze immediate, allorchè queste avvengono nell'interno dell'organismo; ma ci è ben concesso di conoscere gli estremi anelli della catena che forma la serie dei varî composti, quando cioè è sostanza normale e serve alla vita, e quando perduta questa qualità, l'organismo prova il bisogno di espellerla. Così la saccarosi, o zucchero di

canna, introdotta nel nostro stomaco, si idrata e trasformasi in glucosi, e sotto questa forma passa nel circolo, per ivi subire la combustione e per conseguenza la sua metamorfosi in acido carbonico ed acqua; ma ciò avviene nelle condizioni normali; se accada che si trovi presente un' altra sostanza la quale incagli questo processo regressivo e graduato, e lo faccia cangiare, divergendolo, naturalmente avverrà eziandio, e qual conseguenza diretta, anche l' abnormalità delle funzioni nell' organismo dove è succeduto. Ma lo dicemmo noi non conosciamo ancora più dei due estremi, sappiamo che l'amido, come la saccarosi finiscono col metamorfizzarsi in glucosio, poscia in acido carbonico. Ma ci è concesso forse sorprendere la natura nell' immenso ed oscuro lavorìo, pel quale abbiamo tali passaggi? No certamente; se però quel dato corpo, quando l'organismo non è nello stato normale, ma in una condizione di abnormalità, ed è sotto la influenza di quelle che noi sospettiamo essere cagione del male, secerne alcune materie, che si veggono provenire dalla medesima sorgente, se anche fatta astrazione dall' organismo, vediamo nei nostri bicchieri e nelle nostre storte la medesima causa produrre gli stessi identici effetti, non siamo noi nel diritto di venire alla conclusione che data la stessa causa, ottenuto il medesimo effetto, tanto nell'organismo quanto nei bicchieri del chimico, si ebbero eguali fenomeni? Perchè allora andar in cerca di cause ignote, e gettarsi in ragionamenti astrusi? Tale è il caso in cui io mi trqvo, a proposito delle malattie di infezione cagionate dal miasma palustre.

Io veggo da un lato la saccarosi subire dapprima la asformazione in glucosio, poi procedere innanzi, e col oltiplicarsi e col vegetare della pianta, di cui seminuli iotavano nell'atmosfera palustre, giungere alla forma acido lattico e di altre sostanze analoghe; trovo dal-ltro questi medesimi prodotti nelle secrezioni dei presi lle intermittenti che affliggono le plaghe dove le acque stagnano; non sarà lecito a me di arrivare alla dedu-one che le materie microfitiche sono cagione efficiente lle perturbazioni che soffre l'organismo?

Dappoichè non è lecito, ed in molti casi la stessa gge ci proibisce di indagare le metamorfosi che suc-dono nell'interno dell'organismo, non sappiamo quali ano i prodotti intermedi, che la sola analisi ci po-ebbe rivelare, qual via sarà concessa a noi di sce-liere? È naturale che dobbiamo procedere per via di ntesi. Non quella certamente che usano molti chimici ggidì, ma un'altra che mi sembra più facile, e più aturale. Allorchè io voglio preparare artificialmente urea, sono costretto a far ricorso al calore rovente, ol quale cangio il cianuro potassico, in cianato; poi rattar questo composto con solfato di ammoniaca, po-cia, separare il solfato di potassio dal cianato ammo-ico (urea) con alcool. Ma la natura non segue sicura-nente queste vie; essa possiede dei processi misteriosi: giacchè fra le altre cose giammai il calore che entra nelle chimiche reazioni, nella formazione delle sostanze mmediate, nelle loro metamorfosi e nello associarsi ra loro, non oltrepassa i 37° o 40° del termometro.

Studiando dunque l'agire delle spore e di altri cor
col metterli a contatto, ed abbandonarli a sè, noi im
tiamo la natura, più che non facciano coloro che p
giungere a ricostituire certe molecole organiché ricor
rono ad un calore elevato, od a solventi e reagen
de' quali nell'organismo non si trovano traccie.

Il processo pertanto che io credo di aver avuto l'o
nore d'essere stato il primo ad iniziare, non è un pr
cesso di sintesi o di analisi propriamente detto, ess
partecipa dell'una e dell'altra via; ma e la sintesi
l'anàlisi non basterebbero all'uopo. Il microscopio i
questo caso è non solamente un potente ausiliario, m
il di lui intervento è indispensabile, è necessario. Quin
riassumendo queste viste generali, a me pare che n
caso nostro noi ci siamo messi sulla buona strada, c
seguire la via che ho accennato, e che vado a prese
tarvi per sommi capi, colle seguenti osservazioni:

1.° Raccogliere le materie che nuotano nell'aria,
formano, quello che diremo limo atmosferico.

2.° Separarne la parte inorganica, e quella che es
sendo frammenti di sostanza organizzata, non è pi
suscettibile di vita.

3.° Determinare quali organismi aveano il loro germ
nuotante nell'aria, procurando che questi germi med
simi si sviluppino e diano una pianta od un anima
letto perfetto e, quindi classificabile.

4.° Osservare quali siano le produzioni che nascon
allorchè tali organismi inferiori si sviluppino.

5.° Finalmente confrontare se questi prodotti conco

dino con quelli che si hanno ordinariamente, e sono presenti nelle secrezioni anormali che si ottengono dai pazienti afflitti dalla malattia dominante.

Tale è il concetto che mi sono formato del metodo che dovrebbesi adottare nello studio delle male influenze, e che mi condusse ancora ad indagare la natura e la costituzione del miasma palustre. Io lo esplicherò con maggiore chiarezza, applicandolo ai varî casi che si verificano nelle risaie, il che farò nella ventura lezione.

LEZIONE QUARTA.

Esposizione dettagliata del metodo indicato — Applicazione del medesimo alla conoscenza dell' atmosfera delle risaie — Conseguenze.

Come io raccogliessi i materiali che nuotano nell'aria l' ho già parecchie volte descritto, e ne feci anche un cenno nella passata lezione. Dei due processi, il più comodo è quello che dissi, cioè di valersi dell' apparecchio rappresentato nella figura 1ª, e della semplice acqua distillata, che serve a lavare l' aria, e di spogliarla dai germi che essa trae seco. Mettendo assieme due di questi tubi, tutti i germi rimangono diluiti nell'acqua, e si possono poi alla loro volta far sviluppare. Tuttavia non rimangono soltanto i seminuli di cui discorriamo, e non rare volte con essi si fermano ancora altri materiali, composti per lo più di una certa quantità di frammenti di materia organizzata. Così ad esem-

pio, quando io volli esaminare il limo atmosferico del teatro, allorchè questo era ripieno di gente, ho trovato nel medesimo parecchie cose strane, come bioccoli di cotone, filamenti di stoffe, non che parecchi pezzetti di cellulosa che mostravano essere stati piccoli brani di legno, ecc., ecc. Tutte queste materie sono certamente così esigue, che ben difficilmente ad occhio nudo, od armato di lente si possono separare; ma vi si giunge nel modo seguente: Si presentano ai germi i mezzi di svilupparsi, ed allorchè ebbero tanta forza di assumere la vitalità attiva, il microscopio rivela tantosto la loro organazione e distingue benissimo i frammenti di sostanza organizzata, ma priva di vita, dai germi nei quali le forze vitali erano dormienti. Io non credo vi possa essere altro mezzo per osservare completamente, e senza la tema di cadere in errore, di quello che suggerisco attualmente, giacchè seguendo questa via si è sicuri di non introdurre nei liquidi, che si mettano poi a fermentare, nessun materiale estraneo. Quando poi si è arrivati a questo punto, il microscopio, tenendo dietro costantemente allo sviluppo dei micodermi giunge a farcene conoscere la natura e le qualità. Allora si è già messi sulla buona via e si può procedere innanzi, riconoscendo così la qualità della malattia.

L'ho già detto in altra lezione, noi vediamo come nei paesi dove domini la siccità, e l'aria sia pura, si hanno germi speciali, che si riferiscono per lo più alla famiglia dei pennicilli e delle muffe, nei paesi nei quali le coltivazioni umide, ma non malsane, quali le praterie

irrigatorie ed il granoturco, pure soggetto all'irrigazione, si manifestano più abbondantemente le muffe, e pochissimo i pennicilli; colà invece dove domina la palude, e nei terreni acquitrinosi comparisce una specie di alga, che io descrissi nelle mie lezioni *Sul miasma palustre* (parte seconda) e finalmente dove ha il dominio la materia animale, ivi si denota e prende vita, nei liquidi zuccherini, una miriade di bacterî e vibrioni.

Ma v'è di più se si raccolgono le rugiade, o si lava l'aria dei rispettivi paesi che abbiamo nominato, ed a questi liquidi si associa zucchero e fosfato di ammoniaca, lo zucchero non tarda ad entrare in fermentazione, ed a subire delle metamorfosi speciali e caratteristiche, le quali variano a seconda del micoderma che si sviluppa in seno al liquido fermentante. Così nei luoghi asciutti e ben ventilati, veggiamo lo zucchero cangiarsi in alcool e acido carbonico, nei luoghi umidi invece volge alla fermentazione acetica, in quelli dove le acque si impaludano rivelasi la fermentazione lattica, e finalmente dove si trovi molta produzione animale, la fermentazione è particolarmente butirrica.

Non è veramente qui il caso di asserire che le fermentazioni osservate siano pienamente l'una ad esclusione dell'altra, ma lo si può affermare senza tema di incorrere in errore, e gli esperimenti da me continuati pel giro di oramai otto anni (dall' ottobre del 1867 al 1875), sono qui per confermare il mio asserto. Non è raro il caso anzi, che analizzando i liquidi rimasti, si trovi una mescolanza degli acidi che ho nominati, non

rade volte eziandio associati ad altri, la cui natura è molto problematica, e che ottenni sempre in così esigue quantità, che non mi fu possibile nè di caratterizzare con pienezza di cognizione, nè di analizzare. Certo è che essi si mostrano ai nostri sensi, e specialmente all'odorato, ed alcuni posseggono eziandio un'azione violenta sull' organismo, in maniera da produrre cefalgie ed altri incomodi più o meno pronunziati.

Comunque sia la cosa, a me pare che conoscendo la qualità del mycoderma che si sviluppa, ed i cui germi nuotano nell'aria, sapendo a quali sostanze col loro sviluppo siano capaci di dare origine, abbiamo già un mezzo per giudicare della loro mala efficacia.

Se poi accada che gli stessi prodotti si trovino nelle secrezioni anormali, ad esempio nel sudore de' presi da quella o questa malattia, non abbiamo il diritto di venire alla conclusione che io diceva in una delle lezioni precedenti, di attribuire cioè a quella causa speciale, che produce gli stessi identici effetti, i fenomeni morbosi de' quali siamo testimonî?

Furono queste le ragioni che mi condussero a riconoscere nelle risaie, ed a giudicare la coltivazione del riso una di quelle che sono veramente insalubri. Rimane però sempre da giudicare, se la coltivazione di cui discorriamo sia più o meno insalubre di quello che lo sia non solamente una palude, ma un terreno dove un tempo ristagnarono le acque e che possa per causa accidentale essere rimosso.

Dirovvi schiettamente il mio parere. Io penso e sono

intimamente convinto, che la risaia sia meno offensiva, e meno insalubre della palude, e me ne appello, a dimostrazione, non solamente all'opinione dei medici i più distinti del nostro tempo, ma eziandio ad osservazioni mie particolari.

Non è molto tempo, che a proposito della discussione del Codice Sanitario, venne nel Senato del Regno data un'ampia dimostrazione di quello che su questo argomento pensavano i medici italiani più illustri che seggono in quel venerando consesso. Il Burci che fu relatore sul progetto di legge, non esitava ad esprimersi nei seguenti termini:

« Io ho detto e ridico che la coltivazione delle risaie è nocevole alla salute pubblica; lo dico come medico; quanto poi alla permissione della coltivazione del riso, siccome si permettono molte altre cose che sono nocevoli alla salute delle popolazioni, così dico che può acconsentirsi anche alla coltivazione medesima. »

Ed in altra occasione, sostenendo la stessa tesi avea detto: « Debbo dire che i medici tutti, specialmente quelli che si occupano dell'igiene e della tutela della salute pubblica, hanno oramai stabilito per esperienza che le risaie sono dannose alla salute delle genti, e hanno stabilito questo, perchè le prove che si son fatte di questa cultura, hanno chiaramente dimostrato la loro nocevolezza. »

Ed il Ministro dell'Interno, che pur era anch'esso medico, il commendatore Giovanni Lanza, non temeva di asserire: « Nessuno potrà contestare che la coltivazione

delle risaie, quando è esercitata in vicinanza delle abitazioni non sia cagione di malsania, » e poi soggiungeva: « Chiederei all' onorevole senatore Gallotti, se abiterebbe volontieri un casino di campagna il quale fosse attorniato da risaie. »

Alle quali opinioni sottoscrivevasi pure il dottissimo Maggiorani, e l' altro lustro dell' arte medica che è il senatore Bo.

Le risaie dunque sono malsane, ma lo sono egualmente come le paludi? Ecco veramente il problema. Se lo fossero realmente, ed anche più, come lo pretendeva il Puccinotti, allora non varrebbe la pena di coltivare il riso, anzi sarebbe da desiderarsi che scomparisse; ma prima di venire a questa conclusione, sarà lecito domandare: Quale è la causa di malsanie nelle risaie? È dessa eguale a quella che si manifesta nelle paludi?

Gli studî da me intrapresi mi mettono, io opino nella condizione di poter portare un equo giudizio su tale questione, e pronunziarne una sentenza, che più di ogni altra mi pare si avvicini al vero.

Mettendo a fermentare della rugiada condensata in una risaia, facendo passare dell'aria attraverso ad uno strato di acqua distillata, si osservano i seguenti fenomeni:

Se la risaia è coperta di acqua, per l'altezza di circa 15 centimetri, e l' acqua stessa vi scorre con lentezza bensì, ma possiede un movimento, allora i micodermi che vi si manifestano sono per lo più sporule della muffa comune, e poco o nulla differiscono da quelle che appariscono in prossimità ai prati irrigati.

Ma se la risaia venne asciugata, o meglio, se si tolse il velo d'acqua che la copriva, affinchè il riso possa crescere vivacemente, e fruire per tutta la pianta dei benefici effetti del calor solare, se si raccolgono i vapori che emanano dalla terra nel momento nel quale il riso fu mietuto, e la temperatura della stagione è ancora calda abbastanza, allora la cosa corre ben diversamente.

Sia la rugiada, come l'acqua, condite con zucchero e fosfato d'ammonio, non tardano, mantenute dai 20° ai 35° del termometro centigrado, ad intorbidarsi grandemente: a poco a poco si forma alla superficie una pellicola singolare che guardata al microscopio si mostra formata interamente di vibrioni e di bacterî vivacissimi che nuotano nel liquido, si moltiplicano prodigiosamente per secessione, e il liquido prende un odore spiacevolissimo di acido butirrico, e di formaggio putrefatto; ma dopo qualche tempo la pellicola di bacterî che si era formata non tarda a guadagnare il fondo, ed un nuovo deposito viene a formarsi attorno alle pareti del recipiente, ed alla superficie. Allora ha luogo la formazione di una pianta novella, e che non ha nessuna rassomiglianza con quella che si manifesta nelle paludi. Io ho potuto seguire passo per passo i diversi stadî che si verificano nel compiersi del ciclo vegetativo di questa pianta, e vado a descriverveli, ed a mettervene sott'occhio i disegni copiati dal microscopio, da due abilissimi miei scolari Antonio Negri, ed Italo Salvetti, che appartengono alla sezione di agronomia del 4° corso, nel 1875.

Il n. 1° rappresenta la pianta nel primo stadio del proprio sviluppo. Allora essa è formata di tubuli più o meno allungati, che mostrano qua e colà qualche rigonfiamento, ma non porta altro che pochissimi noduli. Alcuni rigonfiamenti si presentano muniti di qualche granellino di protoplasma, ed i tubuli si mostrano pieni di un liquido scolorato, ma che rifrange molto la luce. Allorchè trovasi in tale stato di accrescimento la pianta stessa è di una grande debolezza e basta lasciarla solo qualche tempo sopra il porta oggetti del microscopio perchè la si deformi affatto, e perda ogni traccia d'organizzazione.

Tuttavia se dessa può raggiungere il secondo stadio (tav. n. 2°), i tubuli si dividono in tanti otricelli, congiunti fra loro ed aventi la forma di un parallelogramma obliquangolo, e si riempiono di granuli solidi di una materia speciale, che io penso sia del protoplasma. Allora la pianta acquista ancora molta vitalità e robustezza, si ramifica con vivacità, abbandonando qua e colà delle specie di sporangi, ora rotonde, ed ora ovali.

Ma qui non cessa in lei la vita. Parecchi noduli del secondo stadio si gonfiano (tav. n. 3°) e si riempiono, o di una polvere finissima, od anche di granuli simili a quelli della fecola, si allargano, prendendo la forma rotonda quasi perfetta (vedi la fig. 3ª), mentre i noduli piccoli che sono sferici, e si staccano per lo più dalle estremità, gettano dei polloni, che hanno qualche rassomiglianza colle barbe delle radici (vedi fig. 3ª e *b*).

La differenza che corre fra la pianta che si osserva

(Diametro 860)

Pianta della risaia al principio della vegetazione.

(Diametro 860)

Crittogama in piena vegetazione e le cui Spore nuotano nell'aria delle risaie.

(Diametro 860)

Pianta crittogamica delle risaie giunta a maturanza.

(Diametro 860)

Mycoderma dei Maceri e Bacteri.

nell'aria palustre, e quella i cui germi nuotano nell'atmosfera che circonda le risaie è troppo singolare e caratteristica perchè si possa o debbe ritenere che siano causa efficiente di eguali fenomeni sull'organismo? È quello che mi sono domandato allorchè vidi la diversità singolare che correva fra l'una e l'altra di queste piante. Questo, a mio parere, era l'essenziale da definirsi, e siccome il primo degli effetti dell'atmosfera palustre è sempre la manifestazione dei fenomeni febbrili, nella concomitanza dell'intermittenza, così naturalmente doveasi domandare prima di tutto se gli effetti erano eguali, quantunque le cagioni fossero diverse.

Debbo dirlo? Ognuno sa che le risaie sono accusate precisamente di produrre le febbri, con tutti que' segni patologici, come infarcimento della milza, ecc., che accompagnano i fenomeni delle febbri a periodo. Questa accusa è vera e reale, ed il fatto bisogna ammetterlo come cosa certa ed indiscutibile.

E non è la sola pianta che manifestasi nella risaia quella che produce il medesimo effetto. Anche altre pianticelle che forse appartengono al medesimo genere e si rassomigliano alquanto, sono cause di febbri. Così accade per i micodermi che si sviluppano dai maceri della canapa e del lino. Questi sono di forma diversa, come potrete osservare dalla tav. n. 4, ed i loro otricoli hanno qualche rassomiglianza coi noduli che compongono la pianta da risaie, quantunque siano alquanto più strangolati nel mezzo, e portino minor numero di granuli di protoplasma.

I micodermi di questa fermentazione diversificano però essenzialmente da quelli della risaia, e dagli altri che si manifestano in prossimità delle paludi per il modo di sviluppo, quantunque anch' essi, al dire di moltissimi, e fra gli altri di coloro che studiarono la infezione dei prodotti de' maceri, siano causa di febbri a periodo.

Anche questa sparge i proprî germi nell'aria. La sua presenza nell' acqua dei maceri fu prima di ogni altro segnalata da Fausto Sestini, in uno studio speciale che e' fece, nell'interesse dell'agricoltura, sulle acque residue della macerazione, e si può osservare benissimo in tal caso anche col mezzo e l'aiuto di una macerazione artificiale. A tal uopo basta prendere della canapa, o del lino, metterli nell' acqua e mantenere la temperatura a 27° del termometro centigrado. Non passano molti giorni ed alla superficie si raccoglie una pellicola bianca di cui prendendone una piccolissima quantità, e guardandola sotto al microscopio si vede acquistare una forma che ha molta analogia con quella che il Pasteur caratterizza come rappresentante il fiore del vino.

Il Sestini non tenne dietro alle fasi dello sviluppo di questo micoderma, cosa che ho fatto io per un caso speciale. Fino dal 1872 io aveva osservato che la rugiada dei maceri portava seco una quantità grandissima di bacterî, ed un' innumerabile moltitudine di spore circolari, aventi nel centro una massa globulosa e tonda circondata da un cerchietto alquanto più oscuro. Non era andato più in là, quando per due circostanze particolari giudicai opportuno di riprendere gli studî.

I casi furono i seguenti: dovea stendere le mie le-
ioni sulla canapa, e perciò mi parve bene di ritornare
ulla questione, tanto più perchè parecchi medici, e
pecialmente alcuni delle Provincie Venete, aveano as-
erito che la macerazione della canapa non era insa-
ıbre. Venuta poi, in quest'anno passato, la circostanza
he nacque una contestazione fra il Municipio di Acqua-
iva delle fonti, ed un signor Giulio Rakosi per un opi-
cio dall'ultimo fondato per macerarvi il lino, se questo
osse o no insalubre, venne invocata la mia autorità,
er decidere la questione.

Recatomi sul luogo ho potuto mediante alcune espe-
ienze dichiarare francamente che quell'opificio è mal-
ano; ma qui non giova far parola d'altro; solamente
iremo che abbiamo avuta l'occasione di esaminare at-
entamente quali siano le condizioni in cui il micoderma
le' maceri può svilupparsi, e dimostrare come i suoi
germi si spargano nell'aria, alla guisa degli altri delle
risaie e delle paludi, che come i primi sono accompa-
gnati, o meglio preceduti da uno sviluppo di bacterî
molto significante, e che essi si mostrano anzitutto con-
formati a tubuli, senza nodi ed isolati, e che al termine
di una loro parte mostrano una ramificazione; ma a
poco a poco cominciano a gonfiarsi, ed a dividersi l'uno
dall'altro, formando gli otricoli *a a a*, e *b* che si veg-
gono nella figura. Essi però rimangono accompagnati
da quell' esercito di vibrioni, di cui abbiamo fatto un
cenno; solamente avviene che gli animaletti passato
qualche tempo, tanto i bacterî come i vibrioni guada-

gnano il fondo del vaso, ed allora succede che le crittogame vegetali cominciano la loro vegetazione e si moltiplicano prodigiosamente. A darvi un concetto del come avvenga tale moltiplicazione, basterà che vi dica che nell'esperimento eseguito ad Acquaviva, feci passare tre ettolitri di aria attraverso a 50 centimetri cubici di acqua stillata, poi la condii con zucchero e fosfato di ammoniaca, e la portai meco a Mantova. Dopo tre mesi circa, l'acqua è pienissima di questi otricoli, e prendendone una gocciolina, il cui peso equivale ad un decimo di un milligramma, ho potuto contarvi sotto il microscopio non meno di 7000 di quegli otricoli. Quindi un milligramma ne conterrà 70,000; un centimetro cubico 70,000,000; que' tre ettolitri di aria levata, quando anche vi abbiano abbandonati totalmente i germi, ne contenevano 350,000,000. In un ora pertanto, un operaio che respiri sei metri cubici di aria, nè avrà introdotto nel proprio organismo 7,000,000,000 (sette miliardi). Ed anche questa pianta può ingenerare le febbri intermittenti.

Ma dunque, voi mi direte, non è la sola pianta che rivelasi nei paesi palustri, la generatrice delle intermittenti? A questa domanda io risponderò nella quinta lezione.

LEZIONE QUINTA.

Risposta alla domanda enunciata precedentemente — Prodotti che si ottengono nel liquido che serve da ambiente alle crittogame durante il loro sviluppo — Modificazioni alle quali queste soggiaciono — Applicazioni.

Io mi domandava, allorchè era al termine della lezione precedente: « Dunque non è solo la crittogama che comparisce nelle plaghe palustri, quella che ingenera le intermittenti, come avrei mostrato di credere nella mia opera prima *Sul miasma palustre?* » Mi serbai di dare una risposta. Questa ho pensato di farlo nella presente lezione, giacchè l'esplicazione dell'argomento è alquanto esteso, ed in parecchi punti ancora, ha voluto, che mi applichi a non poche esperienze, alcune delle quali sciolsero, per quanto a me sembra, molti dubbî che potea nutrire nella mente. Comincio adunque:

Le crittogame che hanno i proprî germi nuotanti nell'aria, diversificano a dir vero a seconda delle condizioni particolari dell'atmosfera dove si trovano; e la pianta palustre, si presenta costantemente nei luoghi paludosi, quella delle risaie trovasi colà dove coltivasi il riso, quella dei maceri finalmente mostrasi solitamente accanto ai luoghi dove si macera canapa e lino.

Tutte e tre però dànno luogo alla infezione palustre, o meglio ai fenomeni febbrili ed intermittenti; la prima con molta violenza e se non curata a tempo, degenera

ordinariamente in perniciosa, la seconda invece è ordinariamente meno violenta dapprincipio, ma a poco a poco può molte volte degenerare in tifoidea, la terza finalmente ingenera le intermittenti semplici. Che questo avvenga, noi ne abbiamo la prova nel fatto, che se guardiamo alle statistiche degli ospedali di Roma noi vediamo che il maggior numero de' morti è in causa della *perniciosa,* e di questo fatto se ne rende confesso eziandio Guido Baccelli, l'illustre clinico romano nelle sue belle illustrazioni sulla *malaria,* dove dice francamente: « In Roma, dinanzi allo spettro della *perniciosa,* della *malaria che la determina.* »

Che le risaie invece facilmente facciano degenerare la intermittente in tifoidea lo affermava Francesco Puccinotti, quando ad accusarle, perchè si allontanasse dalla Toscana la coltivazione del riso scriveva: « Primo fra « questi, e ferace di innumerevoli filiazioni morbose « quel fatale corrompersi del sangue, e il consecutivo « prepararsi e stabilirsi delle più funeste cachessie « Quindi è che le intermittenti, se non passano in per « niciose per accresciuta forza di mefitismo, *assumono* « per quest'altra cagione collaterale una *natura tifoide.* »

Dai maceri invece non si hanno altri effetti morbosi fuori delle intermittenti, del che ne abbiamo una prova da chi valorosamente intese a difendere i maceri, cioè dal dottor Paolo Predieri, che nel 1870 riferiva al Consiglio Provinciale di Bologna, sulla nocività dei maceri le seguenti osservazioni:

« Esaminando la quantità dei morbi che dalla vici

nanza di un macero ad una casa si può temere di veder insorgere negli abitanti, si comprende essere — *le febbri a periodo* — e quindi i susseguenti attossicamenti del sangue. »

Tutte e tre adunque queste pianticelle, i cui germi si manifestano nell'aria da noi respirata, hanno quale primo loro effetto la produzione delle febbri periodiche, ma il volgere ad uno piuttosto che ad un altro fine più o meno disastroso, delle medesime non curate in tempo, dipende io penso dalla qualità delle sostanze che nascono dal loro contatto, non che dalle circostanze che le accompagnano, e dalla proprietà che posseggono alcune di assumere forme diverse, metamorfizzandosi completamente.

Ed è qui, o signori, che lo studio del medico e del chimico, non che del microscopista dovrebbero esercitarsi. Da me solo ho intrapresi molti e variati esperimenti che vado a descrivervi. Non crediate però che io esiga con questo, ed abbia la pretesa di volere che tutti indistintamente prestino fede alle conseguenze che sto per dedurre dai fatti che comincio ad esporre. Sui fatti posso essermi ingannato più o meno, ma essi sono già vivi e parlanti, e si possono riprodurre, e mi auguro che altri meglio fornito di me, e più fortunato possa ripeterli, perchè siano confermati, e modificati: sulle deduzioni poi, vorrei essere meglio istruito, e più versato nelle scienze mediche, e nel linguaggio tecnico dell'esercente dell'arte salutare, per meglio esprimermi; amerei che qualcuno più esperto mi si fosse associato

per giudicare se le induzioni mie si mostrano discendenti da un ragionamento irreprensibile nel concetto logico, ed è per questo che dichiaro con lealtà e franchezza che qualsiasi obbiezione mi venga fatta sarà per me un tesoro ed un eccitamento a meglio e più diligentemente esercitarmi.

Fatta questa dichiarazione, passo direttamente a narrarvi quanto io prometteva. L'ho detto, e ve l'ho dimostrato nella precedente lezione; i micodermi che si manifestano nella rugiada e nell'aria, delle paludi, delle risaie e de' maceri, per organazione differiscono fra loro, ma hanno fra loro comuni alcune proprietà che meritano di essere conosciute.

Anzitutto la facile loro diffusione nell'aria circostante, come in seno alle acque che sottostanno al suolo non molto lontano.

Che esse si diffondano nell'aria, allorchè sono in germe ne diedi già la prova, allorchè feci gli studî per il miasma palustre, e d'altronde lo sappiamo del vedere come questo si estenda anche a certe distanze dai luoghi dove risiede il focolare d'infezione, e sì nell'altezza come nell'estensione si veggono talvolta fenomeni curiosissimi, come quello osservato dal Maculloch che nell'*Enciclopedia Inglese* nell'articolo *Malaria,* non esitava di affermare che « la malaria la quale si svolge sulla spiag-
« gia al disotto di una rupe, non produce effetto sul
« punto stesso, mentre attinge il villaggio situato al
« disopra fino a cagionarne talvolta l'abbandono, » e l'altro constatato dal Fossombroni, che tanto si occupò

del risanamento della Val di Chiana in Toscana, ed il quale non esitava di pronunziare le seguenti testuali parole: « Quando ne' tempi trascorsi le malattie regna-
« vano nella Val di Chiana, si osservarono soventi in-
« fierire nelle case di fattoria situate in apriche emi-
« nenze, assai più che nelle case coloniche poste nelle
« basse terre della valle. »

Così pur fanno le crittogame delle risaie, ed io posso accertarvi che avendo fatto disporre un pallone ripieno di ghiaccio sul campanile di S. Benedetto Po, paese quasi tutto circondato di risaie, nella notte del 27 settembre 1874, la rugiada che se ne raccolse mostrossi ricca di quella maligna pianta.

Quanto ai maceri, in giorno molto ventoso vidi unirsi i germi della pianticella micodermica in aria raccolta alla distanza di 500 metri di un macero molto esteso, e nel quale mediante un motore a vapore cangiavasi l'acqua macerante nelle vasche.

Ma ho aggiunto che questi maledetti germi si infiltrano eziandio nel terreno, e discendono profondamente fino ad attingere le acque de' pozzi.

Vi parrà una cosa strana, la mia asserzione, ma è un fatto vero e reale. Taluno che lesse, o porse orecchio alle mie lezioni di chimica agraria proverà forse un certo disinganno ascoltando questa mia affermazione. Discorrendo dei concimi, ed esaminando e ricercando la cagione per cui le sostanze fertilizzanti non si disperdevano anche qualora il terreno si dilavasse con acqua copiosissima, la trovammo nelle proprietà

assorbente posseduta dal medesimo; ma su tale proprietà è d'uopo fare una distinzione. Il terreno possiede la proprietà di ritenere aderenti a sè tutte le sostanze fecondatrici che hanno forma inorganica, o si trovano in tale stadio che è prossimo il loro passaggio a forme cosifatte, ma non per le materie organiche, e capaci di vita, come lo sono i germi. Questa mia asserzione è basata sull'autorità di E. Frankland, che non dubitava di affermarlo, in una sua lettura pubblica fatta a Londra, sulle acque destinate a bevanda per quella immensa metropoli, e sulla osservazione da me fatta, sia sopra alcuni pozzi di fondi poco lontani da una risaia, come sopra altri non molto distanti dai maceri. Non dico dell'alga palustre che trovasi dovunque nei nostri pozzi, e condita con zucchero e fosfato ammonico, la si fa subita manifesta. Ma siccome le nostre acque sono più o meno scoperte nei pozzi, non ne potrei dedurre che si infiltri, avendo potuto i germi cadervi. Per le risaie però, e pei maceri, ho dei fatti che lo dimostrano chiaramente. Un pozzo chiuso vicino ad una risaia, ed abbandonato per molti anni mi diede acqua che si coprì e riempì tosto di quella pianta che è caratteristica dell'atmosfera delle risaie, dopo otto giorni dacchè fu condita con zucchero e fosfato ammonico. Pei maceri ho poi un fatto anche più caratteristico. La differenza insorta fra il Comune di Acquaviva, ed il signor Giulio Rakosi, avea indotto un chimico di Altamura di asserire che il terreno per le sue proprietà assorbenti, eliminava ogni sostanza che potesse inquinare le acque, ed in

prova faceva osservare che mentre le acque de' pozzi di Acquaviva erano pollate di sostanze organiche fino a contarne 14 centigrammi, quelle del linificio Rakosi ne contenevano molto meno. A dir vero la quantità di sostanza organica accusata dalle operazioni analitiche del chimico Moschini, mi diene sospetto fossevi un grave errore di analisi; ma anche ammettendo questo, io domandava tra sostanza organica e sostanza organica havvi differenza? Se ad esempio accada che la sostanza organica sia dell'urea (vedete che accenno ad una materia che se non è dannosa assolutamente, non può dirsi tuttavia innocua), possono correre anche cinque o sei milligrammi per litro, senza che si avverta danno di sorta a chi ne fa uso; ma se sono germi di materie organizzate, la cosa allora diventa molto più sospetta. Quindi raccogliendo dell'acqua da un pozzo dell'opificio, da cui attingevasi acqua con una pompa, che era chiusa da ogni lato, ed alimentava un motore termogenico, e medicandola nel modo che io vi descrissi, vidi svilupparsi i micodermi dei maceri. Non ho quindi io la ragione quando asserisco che i germi sfuggono eziandio alla filtrazione?

Questi malefici germi adunque trovano due vie facilissime per diffondersi, che sono l'aria che respiriamo e l'acqua di cui ci dissetiamo. Ed è per queste due vie ancora che tornano nocevolissimi all'umana salute. L'ho detto e lo ripeto attualmente per richiamarlo alla memoria vostra. Io sono del parere che due siano i mezzi di cui si prevalgono quando reagiscono sull'uomo. Essi

operano suscitando modificazioni speciali nei liquidi animali, dapprima colla loro presenza, in secondo luogo quando mettendosi in attività la loro forza vitale cominciano a funzionare quali esseri organizzati.

Tutti e tre i micodermi eccitano quel cangiamento molecolare, quella modificazione nei corpi che si trovano a contatto ai medesimi, e che noi chiamiamo fermentazione. Ma è anche qui che le proprietà dell'uno divergono dalle proprietà dell'altro.

Il micoderma delle paludi eccita la fermentazione lattica, e di più la formazione di un acido volatile che ha molta rassomiglianza con quello che si verifica esistere nel sudore dei piedi.

Il micoderma delle risaie assieme a molto acido butirrico, dà luogo alla formazione di un acido grasso speciale e caratteristico, che è riconosciuto più particolarmente da un odore suo speciale, il quale rassomiglia al puzzo lasciato dall'orina dei sorci.

Quello dei maceri finalmente dà qualche poco di acido lattico, ma vi è misto dell'acido acetico.

Tutti e tre però hanno comune una proprietà singolare, che merita di essere osservata, e che vado a descrivervi, assieme all'esperimento che mi condusse ad ammetterla.

Se si prende dell'albumina coagulata, od anche un pezzetto di carne cotta, e meglio poi un pezzettino di fegato, e mettendolo in un tubo di prova, vi si sopraversa una certa quantità di acqua acidulata con acido cloridrico, e condita con due o tre centigrammi di pep-

sina, quindi si colloca il tutto in bagno maria calda 36°, si vede tantosto a poco a poco convertirsi il solido in una sostanza liquida o gelatinosa che è il *peptone*. Fin qui nulla di nuovo, ed è una specie di digestione artificiale che noi abbiamo eccitato.

Ma se invece di usare dell'acqua stillata semplice, facciamo questa specie di succo gastrico alla stessa maniera che ce lo ha insegnato il Wundt ne' suoi elementi di fisiologia umana, servendoci di acqua stillata che valse a lavare l'aria delle paludi, delle risaie, o dei maceri, allora la cosa corre altrimenti. Allora la conversione in peptone è molto più lunga, ossia vi si impiega assai maggior tempo di quel che succeda se l'acqua è semplicemente distillata ed aerata con aria che fu filtrata attraverso al cotone, e quel che più monta veggiamo formarsi un corpo singolare e caratteristico il quale ha tutta la rassomiglianza coll'acido sebacico. V'è dunque in questo caso una specie di alterazione nelle funzioni digestive, e le materie alimentari non subiscono le metamorfosi cui normalmente dovrebbero andar incontro. Notate bene che io aveva avuta l'avvertenza di spogliare le materie esperimentate, col mezzo dell'acido solfo-carbonico, di tutta la sostanza grassa che che potessero contenere normalmente.

Solamente osservai la differenza che mentre i micodermi del miasma palustre ne produceano di quest'acido in copia, minor quantità si scorgeva nel liquido alimentato da quello che trovasi nelle risaie, ed in minor quantità ancora quello che svolgesi nei maceri.

Sarebbe stato mio desiderio di esaminare come questi corpi si diportavano in presenza del succo pancreatico, ma finora non mi fu concesso, per la esigua quantità di materiali, e per il tenue assegno che è fatto al mio laboratorio. Intanto però giudico opportuno di farvi un'avvertenza ed è la seguente. Vediamo che queste crittogame anche sotto la forma di spore e di sporangi cominciano a reagire sul succo gastrico, ed a tormentare, quello, che ragionevolmente Ippocrate chiamava il padre di famiglia dei visceri. E se da un lato vi è nelle funzioni della digestione un abnormalità, per la quale le materie albuminoidi contenute dagli alimenti divergono a materia grassa, non troviamo in essa la ragione per cui veggiamo e gli abitanti delle paludi ed i lavoratori delle risaie, ed i sorpresi dalle febbri intermittenti, presentarci una fibra floscia e molle? Corpi nei quali il grasso non fa deficienza, ma di natura acido ed acre.

Dove però diversificano questi tre speciali micodermi, più principalmente, è nel loro diportarsi in presenza della chinina.

Il *miasma palustre* si mortifica, sembra abbia da morire, ma non muore giammai completamente, e dopo qualche tempo la chinina si altera essa medesima, perde la sua azione fluorescente, si resinifica in parte, e poi lascia che la pianticella, quantunque assai più esile e mingherlina, si riproduca.

La pianta delle risaie invece muore assolutamente, se si mette in contatto con una soluzione allungatissima di chinina, e questa serbasi per molto tempo fluore-

scente, anche allorchè ebbe uccisi, non i germi soltanto, ma la pianta in piena vegetazione.

Il micoderma dei maceri finalmente subisce una alterazione assoluta; dopo alcune ore è quasi interamente disfatto, la soluzione diventa nuovemente limpida, e soltanto rimane nel liquido qualche bacterio, che nuota lentamente e termina anch' esso col morire.

Le stesse cose si osservano quando si faccia reagire l'acqua carica di germi sull'estratto acido di fegato, che possegga una proprietà fluorescente.

Voi sapete che io attribuisco il fenomeno dell' intermittenza nelle febri allo scomparire dal fegato di una sostanza speciale fluorescente, che i germi della malaria sono capaci di far degenerare e di modificare, e che questa sostanza segnalata da Bence Jones nel fegato e negli altri organi degli animali, ha molta analogia di proprietà ottiche colla chinina, talchè, colui che pel primo la segnalò, non esitava a denominarla chinoidina animale.

Il diportarsi dei micodermi che si svolgono dalle paludi, dalle risaie e dai maceri in presenza della chinina, ci è già un indizio della loro natura diversa; ci è eziandio un suggerimento prezioso nell' idea del modo di difenderci dalle funeste influenze dei medesimi.

Se le piante stesse, o, meglio i loro germi, si mortificano, e muoiono sotto all'azione immediata della chinina, naturalmente noi siamo condotti alla conclusione che, allorquando ne prendiamo una certa quantità, non facciamo che difenderci della loro mala influenza pre-

venendone l'azione sia sul succo gastrico, come eziandio sugli altri liquidi dell'organismo. È per questa ragione che non pochi medici considerano l'alcaloide estratto dai chinacei, assunto a dosi debolissime, quale un tonico, e con tutto il fondamento. La sua prima azione, di questo alcaloide, è portata dunque, prima che avvenga assorbimento, sul succo gastrico, poi passa a reagire sugli altri organi, finchè scomparisca, dopo aver, per così esprimermi, restaurata la normalità nelle funzioni organiche.

Ma dunque da tutto quello che noi abbiamo accennato nel corso di questa lezione, apparirebbe chiaro un fatto, che quantunque le risaie siano cause efficienti di febbri periodiche, come lo sono le paludi, pure differiscono da queste ultime. E tale è pure la mia convinzione; ma fa d'uopo anche domandarci, sono esse causa di minori danni, o di maggiori? Ha ragione pertanto il Puccinotti, ovvero hanno ragione coloro che stimano la coltivazione del riso un miglioramento? Per rispondere a codesta questione, dobbiamo entrare in altro ragionamento, il che faremo nella lezione sesta.

LEZIONE SESTA.

Modificazione organica cui soggiace il miasma palustre sotto alcune influenze — Prove ed esperimenti.

Il diportarsi delle varie crittogame i cui germi trovansi nell'atmosfera che circonda le paludi, le risaie od i maceri, dimostra già una certa analogia fra loro, il

he viene poi alla sua volta confermato eziandio da un ltro fatto singolare, che vado ad esporvi. Due anni ono, io m'era messo a studiare la questione dell'influenza elle emanazioni respiratorie e cutanee degli animali, ullo zucchero, per determinare anche più esattamente li quello che non avea fatto nelle mie precedenti indaini quali erano le sostanze che si formavano, e se era eramente soltanto acido butirrico quello che nasceva la sifatta fermentazione. A tal uopo io chiudeva sotto ma campana un porcellino d'India (Cavia), e lo faceva espirare, depurando prima l'aria che gli serviva alle unzioni respiratorie, facendola passare per l'acido foforico concentrato, la potassa caustica fusa ed in pezzetti, e finalmente uno strato lunghissimo di cotone cardato. Nelle prime esperienze da me eseguite, quantunque e il piatto sul quale poggiava la campana e le pareti della campana stessa fossero state lavate con acido solforico allungato e con potassa caustica, e finalmente il porcellino fosse stato fatto respirare in aria depurata da qualsiasi frammento di limo atmosferico per qualche minuto, nullostante vidi che nei prodotti microscopici vi era sempre una qualche traccia dell'alga che trovasi nell'atmosfera di Mantova, nei mesi di giugno, luglio ed agosto. Mi fu necessario pertanto provare che queste traccie, le quali potevano essere aderenti alla pelle od ai polmoni, ed altre vie respiratorie degli animali, scomparissero, ed a tal uopo, feci respirare l'animale sotto la campana per quattro ore di seguito, facendo sempre passar l'aria nell'apparecchio con una

grande velocità corrispondente a circa sei ettolitri l'ora o a dieci litri per minuto primo. Con tale avvertenza potei osservare che sia nell'acqua colla quale saturava di umidità l'aria depurata dall' acido solforico e dalla potassa caustica, e filtrata pel cotone, sia quella che raccoglieva i prodotti della respirazione non davano segni di alga palustre.

Allora mi venne in mente di tentare un altro esperimento, riflettendo al fatto seguente: È cosa nota che laddove si addensa la popolazione, quivi la inferiore palustre decresce di potenza, e noi vediamo difatto che si manifestano altre malattie, quali il tifo castrense od altro. Anzi io rammentava a questo proposito quello che diceva a proposito del miasma palustre il dottor Diomede Pantaleoni, al Congresso medico europeo tenuto a Firenze, allorchè discorreva dei rimedî da recarsi a tale malanno, narrando come colà dove la popolazione si addensa, quivi il miasma perde di tutta la sua forza, fino a scomparire quasi interamente. Io domandava pertanto a me medesimo, forsechè le emanazioni degli animali neutralizzano in parte il miasma che incrudelisce sulle spiaggie abbandonate e scarsissime di abitatori? Le emanaziomi animali sono esse tali da neutralizzare e rendere meno attive ed efficaci le emanazioni delle sostanze vegetali in istato di putrefazione, che sono il focolare d'onde si svolge il miasma? Ecco la questione che mi proposi di risolvere, e dalla quale volsi in quel tempo la mia attenzione.

Dopo aver osservato come nell'acqua della quale rac-

glievansi le pure emanazioni animali non sviluppavasi
tro che una moltitudine di bacterî e di vibrioni, sus-
guiti poi dalla fermentazione butirrica, feci passare
emanazioni stesse in acqua che avea dilavata aria
lle paludi. Avea avuta la precauzione di dividere,
iest' acqua in due porzioni, l' una delle quali rimase
tatta, l'altra ricevette per tre ore continuate le ema-
azioni di un cavia.

Parve dapprima che essa non si alterasse per nulla,
l i primi a comparire furono i bacterî; l'odore di acido
utirrico si fece manifesto, ma a poco a poco comincia-
ono a formarsi altri prodotti. La pellicola di bacterî,
ome si offendessero per la presenza dell'ossigeno, calò
fondo, e tutto attorno alla parete del vaso formossi
ivece una specie di tela di ragno, bianca dapprima,
oi di un giallo chiaro paglierino che finì coll'assumere
a forma pronunziata al microscopio della pianta che
oscia poteva osservare essere la dominante nell'atmo-
fera che circonda le risaie.

Io allora mi sono domandato: forse che preesistono
germi delle due piante, e nuotano nell'atmosfera, e
l mezzo in cui si trovano favorisce lo sviluppo degli
uni a spese degli altri, talchè la prima si ingenera
anche a spese degli elementi costituenti i germi della
seconda? Ho variato perciò gli esperimenti, i quali pro-
priamente mi condussero a concludere che se non è vero
assolutamente il concetto di Arnaldo Cantani, che i mi-
codermi subiscono una specie di cangiamento a norma
dei mezzi nei quali si trovano, almeno tale opinione è

grandemente probabile. Conoscere esattamente, e sapere distinguere i germi di una pianta microscopica, da quelli di un' altra, non credo, e per quanto ne so, non vi si giunse ancora; essi sfuggono anche ad ingrandimenti microscopici fortissimi, e quelle che chiamiamo spore e sporangi, più che altro sono riunione di numerosissimi germi. Ma il germe del bacterio, come di altro corpo microscopico, finora noi non lo conosciamo. Ed è ragionevole la cosa quando si rifletta ad un fatto: se le proporzioni che corrono fra il germe e l' essere che ne esce, stanno fra loro come l' unità ad un miliardo, anzi a parecchi miliardi, se un bacterio tante volte non giunge alla lunghezza di due centesimi di millimetro, il suo germe deve essere proporzionalmente molto minore, ed essere inferiore di grandezza per un miliardo all'animale a cui dà vita.

Io pertanto sorrisi ognora quando lessi in un articolo del Mantegazza, riferite fra le prove a favore della generazione spontanea, la nascita di un vibrione da un frammento di cellulosa di zucca. Anche ammettendo, e questo posso crederlo, perchè l'immaginoso e dogmatico igienista lo dice, che egli abbia potuto reggere all' osservazione del microscopio per sei o sette ore di seguito, nel qual caso dovrò concedergli una pupilla di bronzo, non ammetterò giammai che nelle cellule di quel frammento non potesse essere nascosto un ovulo, od un germe, che col tempo abbia potuto svilupparsi.

Comunque sia, se non ammetto finora la generazione spontanea, perchè le prove che mi si addussero non

no tetragone alla critica spassionata, quello però che
ncedo è, che coteste piccolissime, minime creature,
no ben capaci di mangiarsi l'un l'altra, di crescere
ma a spese dell'altra, ed in molti casi anche di tra-
ormarsi.

E questa convinzione nacque in me dal fatto che vidi
pianta algoide, dell'atmosfera delle paludi, metamor-
zzarsi in quella che accompagna l'aria delle risaie.

Ordinariamente in queste località si osserva il feno-
eno curioso, che dapprima, come succede pei maceri
ompariscono i bacterî, poi segue dopo alcun tempo la
ianta. Hanno forse quegli animaletti un'influenza di-
etta nel far volgere a quella data forma il micoderma,
non c'entrano per nulla?

Vi risponderò quello che rispondeva Arago: quando
iscorrendo del sole, qualcuno gli domandava, il sole
abitato? Egli diceva subito: non lo so: dirò anch'io
lo ignoro » tuttavia la presenza di questi animaletti
eve pure avervi qualche influenza, specialmente per
produzione enorme che nei primi stadî della fermen-
azione si osservano di acido butirrico. Se però l'acido
utirrico è il primo, egli a poco a poco cede il posto ad
n altro singolare e caratteristico che ha rassomiglianza
oll'acido sebacico. Se la fermentazione prosegue allora
ormasi qualche traccia di alcool, che viene eterizzato,
d il liquido prende un odore aggradevole di popone.

Ora vediamo se si può spiegare la presenza e la me-
amorfosi di queste pianticelle l'una nell'altra. Ordina-
riamente le paludi contengono pochissima quantità di

prodotti animali, e per conseguenza i bacterî, che son il segnacolo della putrefazione delle sostanze animal ivi compariscono scarsi, o quasi nulli. Nelle risaie in vece le cose corrono altrimenti. Vi sono alcune epoch del periodo in cui la coltivazione del riso ha luogo che si toglie l'acqua alla pianta, perchè abbia mod di svilupparsi fruendo dei benefici effetti della luc e dell'aria. Quando l'acqua scomparisce dai campi, u gran numero di insetti acquatici di pesciolini e di mo luschi che per condurre la vita abbisognano dell'ele mento acquoso, vengono meno e muoiono, ed in poch giorni anco si putrefanno. E noi stessi, se abbiamo v sitata una risaia in tempo di asciutta, come dicono risicultori, avremo dovuto convincerci per affermazion del senso dell'olfato che l'odore il quale emana dalle pa ludi è alquanto diverso. La palude dà un odore che pe quanto nocivo non è assolutamente spiacevole, e chi v osserva bene una certa sensazione di calore agli orga della deglutizione, ed è questa la sensazione più spia cevole cui si vada soggetti; nelle risaie invece l'odor è più penetrante e disgustoso, e si prova una sensazion di stringimento al piloro, come succede dovunque pu trefannosi sostanze animali.

Il pericolo pertanto che presentano le risaie è duplice perchè esse oltre ad emanare i micodermi di origine natura vegetale, dànno eziandio molte sostanze capac di produrre ed indurre la fermentazione putrida, talch bisogna anzitutto guardarsi dalla prima; e pensate ben che quella maledizione de' bacterî è temibilissima giac

nè induce nell'organismo uno stato di putrefazione in-
ipiente. Permettetemi che a questo proposito vi faccia
sservare un fatto. L'aria che io avea fatta passare
ttraverso ad uno strato di acqua distillata in vicinanza
d un macero, condita collo zucchero ed il fosfato d'am-
nonio, cominciò, come già ve l'ho detto, ad adunare
opo alcuni dì alla sua superficie una pellicola composta
sclusivamente di bacterî. Presa un poco di questa
ellicola, la iniettai sotto alla cute di un colombo, il
uale dopo alcuni giorni mostrossi molto sofferente, ed
n una settimana venne meno. Il sangue ne mostrò al
nicroscopio una quantità di bacterî, molti dei quali
rano aderenti strettamente ai globuli, talchè questi ap-
parivano come tante stelle che avessero dei raggi de'
uali il globulo era il centro, parecchi altri erano stac-
cati ed indipendenti. La malattia da cui fu preso il pic-
cione, e per la quale ne morì, venno giudicata una ti-
foide algida. Ho dunque tutte le ragioni per giudicare
che i bacterî siano molto dannosi e pericolosi per la
nostra esistenza; e notate bene che essi si espandono
molto nell'aria, del che ne sono assicurato da un fatto,
anche quello da me osservato:

Nella notte del 30 settembre 1874, un pallone pieno
di ghiaccio fu esposto sulla torre del Campanile di
S. Benedetto Po; poi la rugiada raccoltasi venne con-
dita col solito zucchero e fosfato d'ammonio, indi ab-
bandonato a sè. Dopo sei giorni era coperta e piena
dovunque di bacterî. Il vento che soffiava in quella cir-
costanza era nord-nord-ovest, e veniva precisamente

dalle risaie che circondano il paese. I germi de' bacter dunque si estendono ad un' altezza la quale è almen di 60 metri sopra il piano dell'abitato. A questa altezz giungevano eziandio le spore della pianta che infest l'atmosfera, ma dal complesso della quantità che se ne produsse, ho tutte le ragioni di giudicare che se ne sian colà adunate in molto minor numero, giacchè un altr pallone collocato al pian terreno, ed a piedi del campanile, mentre presentava minor copia di bacterî, died invece una grande quantità di piante.

Da ciò dunque noi dovremo andare alla conclusion che le risaie sono più dannose delle stesse paludi, sen tenza che veniva sostenuta dal Puccinotti. Ma prim di accettare questa opinione è d'uopo riflettere ad un fatto. Soltanto due o tre volte le risaie rimangono all'asciutto, e per pochissimi giorni, mentre se le palud perdono l'acqua, ed ordinariamente la perdono pei mes di luglio, d'agosto e pei primi di settembre, non la riacquistano; e quand'anche cada qualche poco di pioggia, questa è anche più dannosa, giacchè inumidend nuovamente il pantano, l'evaporazione aumenta, e con essa le emanazioni malefiche.

Diciamolo dunque, le risaie sono malsane, forse più delle paludi, ma agiscono soltanto in pochi giorni dell'anno. Le paludi sono meno infeste ma il loro agire maligno è più prolungato e costante, per cui mentre gli abitatori de' paesi paludosi soggiaciono inesorabilmente alla cachessia palustre, e se non curano a tempo le intermittenti queste degenerano in perniciose, quelli

invece che lavorano od abitano nelle risaie, possono più facilmente difendersi dalla influenza funesta. Essi sanno come la malignità dell'aere non sia costante, ma ad intervalli, ed in questi intervalli possono guardarsene con più diligenza.

Ma finora non ho detto come accada che la pianta miasmatica delle paludi si metamorfizzi, ed avvertii soltanto che potea asserire di aver osservato questa metamorfosi senza giudicare se l'organismo diverso, ed il modo di procedere provenisse da germi speciali, o dagli stessi germi, i quali cangiano forma all'organismo a cui dànno luogo. Ve lo ripeto, non mi è noto; tuttavia sonovi alcuni fatti dai quali posso dedurre che veramente la pianta si metamorfizzi, quantunque provenga dallo stesso identico seminulo.

Allorchè si prende della rugiada, o dell'acqua nella quale sia stata lavata l'aria palustre, ed invece di farvi passare le emanazioni animali per molto tempo, la si mescola a volumi eguali con rugiada delle risaie, cominciasi ad osservare questo fatto; che le due piante cangiano natura e qualità, e comparisce una terza pianticella crittogama, in parte verde, alcun poco in altre parti giallastre e bianco-oscura. Ve ne metto sott'occhio il disegno perchè voi stessi giudichiate (Tavola 1ª α). Se si abbandona a sè per qualche tempo, e se ne segue lo sviluppo, gli otricoli si gonfiano, perdono la figura regolare, e la loro conformazione comincia ad avvicinarsi a quella delle risaie, quantunque ne differisca ancora come voi potrete confrontare. (Tavola 2ª β).

Se però raccogliete attorno alle pareti del vaso dove fermentò il liquido sotto l'azione della pianta da risaia e de' bacterî, quelle macchie verde-scuro, e quasi nere che si trovano quivi attaccate, e lontane dal liquido, od in vicinanza al tappo che chiude la bottiglia, allora il microscopio vi presenta la congerie di prodotti che sono dimostrati nella (Tavola 3ª γ).

Io non voglio terminare questa lezione senza mettervi a cognizione di un fatto, rapporto alla crittogama che nuota nell'atmosfera delle risaie, che penso sia del massimo interesse.

Se si prende del riso, nello stato di maturanza, e che abbia già messo la spica, ma non sia essiccato, e lo si ponga a macerare nell'acqua, e dopo qualche giorno di macerazione si fa passare una corrente d'aria attraverso al liquido che macera, e si dilava quest'aria nell'acqua distillata ed in quel solito apparecchio, si osserva il fenomeno che in questo liquido condito collo zucchero ed il fosfato, si sviluppa la crittogama delle risaie; forse che si sviluppa in tutta la pianta? ecco quello che domandava io a me medesimo. Ebbene ciò non avviene. Raccolgansi delle piante già mature e se ne separi la parte del fogliame esterno, e che usciva dall'acqua, indi si metta questa a macerare; noi non avremo, da quella parte che toccava la luce e l'aria, altro che pochissime spore, e quindi la vegetazione crittogamica sarà scarsa, mentre invece l'avremo abbondante se usiamo della parte inferiore della pianta, che stette sempre immersa nell'acqua. Anche in questo noi troviamo la ragione per

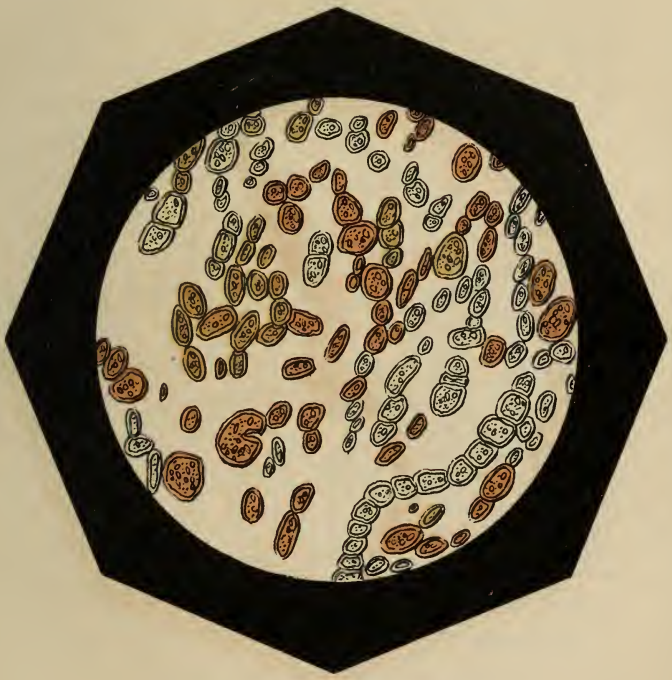
(Diametro 860)

Principio della trasformazione del miasma palustre in crittogama da risaia.

(Diametro 860)

Miasma palustre (Completo sviluppo ed in metamorfosi)

(Diametro 860)



Ultimo stadio del miasma palustre non metamorfizzato ed in contatto con emanazioni animali.

cui sono più pericolose le risaie, allorchè si mettono all'asciutto, di quel che succeda qualora siano coperte d'acqua.

Un' ultima osservazione, ed ho finito. È noto che la parte colorante del sangue, conosciuta dai chimici sotto il nome di emoglobina, ha un' azione particolare sulla luce, azione che si manifesta allo spettroscopio. Quando l'emoglobina sia ossigenata, sulla posizione che confina fra il raggio verde ed il giallo si formano due bande oscure situate fra le righe *D* ed *E*.

Mi è venuta una volta l' idea di osservare se si poteva constatare per la presenza del miasma una qualche modificazione nella parte colorante del sangue, e questa nacque in me, rammentando come un giorno, discorrendo di queste cose con quel chiaro ingegno che è Emilio Bechi, che fece molti studî sull' aria delle Maremme Toscane, mi dicesse di aver osservata una sostanza nell'aria che si assimilava con estrema facilità al sangue. Debbo dirlo? Se voglionsi avere i fenomeni spettroscopici col sangue comune, bisogna diluirlo con moltissima acqua, ne bastano invece 64 centesimi se si esamina il sangue di un febbricitante. La rugiada palustre, poi, e l'acqua che dilavò l'aria delle risaie, rende assai più facile il fenomeno, e basta solo metà del liquido, e lasciarvelo a contatto per qualche ora perchè succeda una alterazione tale nella sostanza colorante del sangue, da vedersi subito lo spettro.

È un unico fatto che racconto, e potrei anche essermi sbagliato. Ebbi per pochi giorni a mia disposi-

zione lo spettroscopio, e quindi non mi fu concesso seguire nelle indagini. Attualmente spero che potrò averlo quando lo voglia; ed in tal caso mi sarà dato di narrarvi forse altri fenomeni. Mi basta però di aver indicato questa prima osservazione, per giudicare quanto malefica sia la influenza de' micodermi palustri, e da risaia. Anche il sangue se ne risente, e forse è a questa influenza per cui vediamo i febbricitanti avere il colorito terreo che tutti conoscono.

Ad ogni modo mi sembra fin d'ora che le cause della malsanie si conoscano; non è difficile pertanto pensare ai rimedî, e questo lo faremo nelle lezioni future.

LEZIONE SETTIMA.

Riflessioni sull'ultimo fatto accennato — Riassunto di quanto si è osservato e dimostrato — I rimedî per vincere le malattie speciali che producono le risaie — Distanza dai luoghi abitati — Discussione.

Io vi diceva di aver osservato, che la rugiada le quali si raccolgono nelle paludi e nelle risaie presentavano il fenomeno che le bande o traccie oscure ingenerate nello spettro dall'emoglobina, erano più facili da vedersi ogni qualvolta si esaminasse a questa stregua il sangue di un febbricitante per intermittente, oppure si trattasse il sangue di un sano con rugiada palustre, o con acqua che ne avesse dilavata l'aria. È un fatto fondamentale, a mio parere, che merita ogni considerazione. Tuttavia

avrete osservato che io lo enunciai con qualche trepidazione. Ora vi addurrò i motivi che mi indussero a narrarvelo con qualche incertezza e li esporrò francamente. Parecchi da un fatto solo, od osservato con leggerezza, od interpretato malamente, usano trarne teorie più o meno gravi, che possono condurre in errore poi molti che all'autorità dell'osservatore prestano intera la fede. È perciò che non avendo potuto eseguire altro che poche osservazioni, non volli estendermi di più sulle conseguenze che pure si sarebbero potute dedurre da simil fatto, e solo lo enunciai, nella speranza che altri meglio di me potessero occuparsene.

Non vi nascondo però che l'idea di introdurre lo spettroscopio nel segnare i fenomeni che presenta il sangue de' soprapresi dall'infezione miasmatica è tutta mia, e perciò vi annetto una qualche importanza. Si sapeva l'azione che avea l'emoglobina sullo spettro, e Feltz e Coze ne aveano tentato l'esperimento sopra il sangue di qualche ammalato, e dei morti, ed in società ai medesimi si era aggiunto il Baudouin; ma i primi erano giunti alla conclusione che « lo spettroscopio non rivela nessuna modificazione nel sangue, di quella all'infuori che è dipendente dalla concentrazione dei liquidi. »

Io pensai però che non avendo essi provato minimamente il sangue degli infetti da cachessia palustre, e da malattia presa nelle risaie, era il caso di occuparmene; nullostante, come vi si dissi, non potei che fare poche osservazioni, non possedendo allora lo spettroscopio, e queste anche l'ho eseguite sopra il sangue di un ani-

male, che non era stato iniettato, ma bensì ucciso direttamente per cavarne il liquido vitale, e che era nello stato di perfetta salute.

Raccolsi un centimetro cubico di liquido e vi aggiunsi 22 centimetri cubici di acqua distillata, indi provai il tutto allo spettroscopio; le bande comparvero assai chiaramente. Un altro centimetro cubico dello stesso sangue dibattuto con rugiada ed esaminato dopo tre ore, lasciava vedere le righe molto più appariscenti, per cui ho pensato, che si potesse vedere ancora le righe con minor copia di liquido aggiunto. Bastarono infatti centimetri cubici 14,0 di rugiada, o d'acqua dilavatrice dell'aria, perchè le righe, o meglio le bande, si mostrassero assai di più pronunziate, di quello che facessero altre nel sangue mescolato con acqua pura.

Se avessi posseduti mezzi opportuni e convenienti, sarei forse più progredito, ed avrei voluto esaminare meglio accuratamente il composto che si formava, non che determinare se l'emoglobina soggiaceva ad un'alterazione. Sventuratamente i mezzi finora mi vennero meno, e quindi aspetterò un' altra occasione propizia per accertarmene.

Comunque sia la cosa, per quello che riguarda l'ultimo argomento, io penso però, che per tutti gli altri che abbiamo esaminati e discussi, non debba esservi più verun dubbio sulla malsanie in genere delle risaie. Se le risaie non sono paludi, e questo, lo dico francamente, sembrami dimostrato, ciò non toglie che non siano anch'esse dannose alla salute. Dovremo per questo togliere

tali focolari di infezione, facendo scomparire dal seno dell'Italia una delle rendite più sicure, la quale dopo che cominciò ad andare a male la raccolta della seta, è forse fra i prodotti italiani uno di quelli che meglio traggono fra noi il denaro straniero, e costituisce uno degli articoli più cospicui della nostra esportazione?

Allorquando io ascolto i più celebri igienisti, scagliarsi ferocemente contro la coltivazione del riso, e dichiarare che vorrebbero vedere scomparso del tutto il costume di seminarne nelle nostre campagne, nasce sempre in me il dubbio che si possa raggiungere l'intento per molteplici ragioni: anzitutto sarà ben difficile che il Governo possa, anche con severissima legge, vietare tal coltivazione, e se la Russia, dicesi, che lo vietasse ne' suoi dominî, non vi poteva essere altro che un Governo Autocrata che arrivasse a cotal decreto, il quale considerato sotto l'aspetto dei diritti del proprietario è una vera mostruosità.

È vero che può proibirsi un'industria capace di recar grave danno alla salute de' vicini, ma solamente in certi limiti, giacchè io penso che non possa esservi industria, fra le molte, la quale più o meno non attenti alla salute degli operai, ed anche di un certo ceto di popolazione, come nel senato stesso lo dichiarava il Burci, esimio cultore delle scienze mediche, e che nell'illustre consesso, rappresenta con altri degnamente la sapienza d'Igea. Che sarebbe l'Inghilterra se ivi si vietasse l'esercizio della fusione del ferro, coll'aiuto degli alti forni che tanto vapore d'ossido di carbonio, e tanti cianuri

spandono all'atmosfera circostante? Ed ossido di carbonio e cianuri sono velenosissimi.

D'altronde prima di venire a tali estremi, non sarebbe bene il pensare ad un'altra circostanza, che è pure essenziale. A detta del dottor Maestri, nella sua *Italia economica* stampata nel 1867 in Italia, si coltivano 145,000 ettari a risaia. Sappiamo che un operaio coltivando una risaia ed impiegandovi 30 giorni può guadagnarvi non meno di 120 lire, e quindi per questa classe scomparirebbe un guadagno netto di 17 a 18 milioni annui. Aggiungete a ciò altri 50 milioni che ci importano gli esteri pel riso che comprano da noi, quello che si consuma in paese, il quale è forse il doppio, e vedrete che saremo costretti in tutto a cancellare dal nostro bilancio, e mettere dal lato del debito, un credito non minore di 150 a 200 milioni. Chi sarebbe il ministro che volesse assumersi così tremenda responsabilità? e questo per risanare delle terre, molte dalle quali togliendo questa coltivazione finirebbero col ritornare allo stato primiero di paludi? Per me lo dico francamente non me ne sentirei nè la volontà, nè la forza. Ma dunque, voi mi direte, dovremo permettere dovunque le risaie, e tollerarci in pace i malanni che recano con sè irrimediabilmente? Voi mi conoscete a sufficienza per giudicare se io potessi concedere una tal tolleranza. Io amo il bene quanto, e più di un altro, e lo faccio fin dove le scarse forze del mio ingegno e del mio cuore lo concedono; ma sapendo quanto queste siano limitate, mi accontento anche di operarlo limitatamente. V'hanno

parecchi, e la nostra generazione ne è beata forse più di quello che non lo furono le generazioni che ci precedettero, i quali quando si mettono per far qualche cosa a beneficio della società, vorrebbero eseguirlo a perfezione; non riuscendo, o si accasciano e si avviliscono, oppure, quel che è peggio, vedendo altri che fanno più di loro, si irritano, e ne dilacerano, occorrendo, l'onore e la fama. Essi si vendicano del bene che non fanno, Giovi novelli che non trovano un pietoso Vulcano che dia loro una martellata sul cocuzzolo, perchè bella ed armata ne esca la dea della sapienza. Oh! questa è brava gente, che se non sa operare il bene, per sè e per altri, ha l'arte all'occorenza di far intendere che lo saprebbe fare, d'onde poi il volgo frollo li aspetta finchè venga monna morte a pigliarseli, genî incompresi, vittime di una sorte immeritata, martiri di quanto far non seppero, tiranni e carnefici di quelli che conducono vita operosa.

Io invece, quando non posso far il bene come lo vedrei mi contento di evitare più possibilmente il male, e mi sentirei lieto se fra le massime predicate giustamente dai buoni, un centesimo appena ne prevalesse. Allorchè pertanto mi trovo di fronte ad una questione in cui se v'ha da un lato molto di bene, dall'altro il voler troppo veggo che potrebbe creare un male, cerco di avvicinarmi al primo il più possibilmente, evitando quanto meglio mi è concesso il secondo.

La questione delle risaie, mi sembra, sia nei termini seguenti. V'è da un lato il caso che molte terre sareb-

bero sterili se non venissero coltivate a riso, buon numero di operai rimarrebbe senza lavoro, una rendita non indifferente scomparirebbe dal bilancio de' nostri agricoltori. Dall' altro v' è una circostanza, cioè « *la coltivazione del riso, è assolutamente insalubre e per gli operai che vi lavorano, e pei paesi che vi si trovano in vicinanza.* » Come ed in qual modo conciliare le cose? Ecco il problema che mi si presenta alla mente. Parrà strano ai moltissimi, che mi accusano di non andar mai d'accordo con nessuno, questo mio spirito di conciliazione perpetuo. Eppure tale è l' affetto che mi ha costantemente dominato il cuore ed il cervello, che amerei anche in questa ardua questione cercare di mettere d'accordo le cose.

È quello dunque che vado a tentare.

L' Igiene, per ciò che riguarda le risaie, può essere considerata sotto diversi rapporti: 1.° in rapporto ai paesi in prossimità ai quali si coltiva il riso, e per conseguenza agli abitatori dei medesimi; 2.° in quello degli operai che vanno quivi a lavorare e vi consacrano almeno un mese dell'anno, a varî intervalli, e specialmente quando la stagione è più pericolosa, e degli altri che vi abitano continuamente. La legge ha in qualche maniera provveduto obbligando i coltivatori di mettere a riso le terre, a certe distanze dai centri di popolazione, e dai luoghi più o meno abitati. Solamente noi troviamo una grande variazione nella prescrizione di questi spazî. Il codice sanitario discusso già in Senato, ma non ancora nella Camera dei deputati e non sazionato dal po-

tere reale, voleva che tal coltivazione non potesse aver luogo altro che nei seguenti limiti:

A	100 metri	di dist.ª	per gli	aggreg. di	50 a	200	pers.ᵉ
»	500	»	»	»	201 a	2000	»
»	1000	»	»	»	2001 a	6000	»
»	3000	»	»	»	6001 a	10,000	»
»	4000		oltre i		100,000		»

Più rigorosi erano stati alcuni Consigli Provinciali ai quali la legge 12 giugno 1866 deferiva il potere di prescrivere le lontananze cui doveansi trovare le risaie dagli abitati, ed aveano prescritte distanze molto più forti: così il Consiglio Provinciale di Parma ordinava le seguenti distanze:

Metri	5000	dai centri popolati di abitanti	3000
»	3000	superiore a	1000
»	1500	»	500
»	1000	»	100
»	100	dagli edifizî non dipendenti dal fondo in cui si coltiva il riso.	
»	50	da quelli in cui si coltiva.	
»	50	da fondi di altro genere.	
»	50	da strade pubbliche e vicinali.	

Ognun vede che se anche quelle distanze che prescrive il Codice possono eliminare una quantità grande di ettari che prima erano coltivati a riso, il Regolamento parmense finiva col sopprimere assolutamente le risaie.

La benemerita Associazione medica italiana, facendosi ad esaminare il Codice giudicava più confacente alla ragione prescrivere le seguenti distanze:

Metri	500 dagli	aggregati di	abitaz.e di	50 a 2000 abit.
»	1000	»	»	2001 a 6000 »
»	3000	»	»	6001 ad oltre

ed adduceva per dar ragione di tale classificazione, un motivo che a me sembra ottimo per molte cause, e che riferisco testualmente:

« La graduazione delle distanze non può avere altra ragione che l'esistenza di maggiori cause di insalubrità nei grandi centri di popolazione; ma questa differenza non esiste fra un aggregato di 50 ed uno di 2000 abitanti, oppure è a danno del primo, per difetto di applicazione delle regole igieniche. Si propone quindi come minima la distanza di 500 metri. Non è poi sembrato necessario trattare diversamente i centri di oltre 100,000 abitanti da quelli di popolazione inferiore fino a 6000. »

Quello che fu condotto a stabilire meglio razionalmente le distanze fu il dottor Zucchi, in allora medico provinciale di Bergamo che propose e fece adottare da quel Consiglio Provinciale le seguenti distanze:

Metri	5000	dalla città di Bergamo.		
»	4000	da quella di Treviglio.		
»	3000	da luoghi di abitanti 2000.		
»	1500	»	»	da 2000 a 300.

Dissi che le distanze indicate dallo Zucchi sono le più razionali, e difatto egli si basa sul fatto da lui osservato che i miasmi delle risaie d'ordinario si espandono in linea orizzontale da 2800 a 3000 metri. L'ultima categoria pertanto proposta dallo Zucchi non avrebbe ragione di essere, ma quei numeri che egli riporta soffrono molte e gravi eccezioni, per svariatissime cause, e fra le altre l'influenza dei venti predominanti non è l'infima. Lo Zucchi perciò non lo tace e dichiara che « per gli aggregati di abitazioni al disotto di 300 abitanti, o per le case isolate, non credette di fissare alcuna distanza inferiore a 1500, perchè insufficiente ad impedire l'azione malefica dei miasmi. Se non che mi è d'uopo riflettere al fatto che prescrivendo tali distanze, lo Zucchi si appoggiava certissimamente alle proprie osservazioni individuali e mediche, dalle quali risulterebbe che gli abitanti a tre chilometri di distanza dalle risaie non risentono delle medesime la malefica influenza. E le osservazioni di questo illustre cultore dell'arte medica, sono tanto più attendibili, in quanto che so per certa scienza come egli abbia esercitato per lunghi anni la benefica professione in paesi che soggiaciono all'infezione palustre, e fra gli altri a Mantova, dove per molti anni fu medico provinciale, e lasciò di sè fama altissima di dottrina, non che d'animo equo e bennato.

Non ostante però questo parere, al quale mi sottoscriverei ciecamente, e di buon grado circa alle distanze da centri popolosi, non esiterei ad abbracciare l'opinione che meglio torni conveniente quella che è indicata dal

Nuovo Codice sanitario, avuto riguardo principalmente alla circostanza che non rare volte, soffiando vento favorevole, le sostanze miasmatiche si estendono molto di più; ed io ne ho una prova nel fatto che non rare volte mi è accaduto vedere i segni di sostanza infettiva palustre anche alla distanza di cinque chilometri.

Rapporto però ai centri di minor popolazione, io mi partirei da un numero più largo di quello che vorrebbe il codice stesso, che comincia a contare gli abitanti da 50. Io penso che il minimo dovrebbe essere segnato da casolari che accogliessero 200 abitanti, nel qual caso si può esercitare una sorveglianza più attiva, ed è facile cosa il riuscire a trovare in quel numero qualcuno dotato di buon senso e di persuasione profonda nei precetti medici, che coll'autorità del consiglio faccia prevalere le buone massime, e le istilli così efficacemente da far cangiare le medesime in costume. Allorquando si parla di precauzioni igieniche bisogna sempre ricordare quello che il Manayra scriveva a proposito della rivaccinazione, la quale salvò tutta la parte di esercito acquartierata in Verona, mentre il vaiuolo faceva stragi nella popolazione di quella città. Ecco le parole di questo degnissimo cultore della medicina.

« Il cardinale di Richelieu diceva, che in politica non vi ha di serio che la forza. Lo stesso si potrebbe dire, a mio parere, delle misure d'igiene pubblica, le quali, quando non sono coercitive, approdano a nulla; perchè nessuno si cura di mandarle ad effetto e molti si studiano di osteggiarle e di trasgredirle per far atto di

indipendenza e protestare contro ciò, che essi considerano come un attentato contro la loro autonomia. »

Ordinariamente in un casolare di 200 abitanti non è difficile trovare qualcuno che abbia coi proprî occhi veduto essere un gran bene l'osservanza de' precetti che ci detta l'igiene, e coll'esempio inviti gli altri ad imitarlo. Se poi a questo si aggiunga un obbligo al medico di ispezionare, con frequenza, e nei mesi in particolar modo nei quali la stagione è più pericolosa, e di mettere in avvertenza quelli che dànno già qualche segno di essere infetti, si potrà certamente riuscire a difenderne maggiormente la salute, di quel che possano fare le distanze inferiori ai 3000 metri, e che per l'aria almeno sono giudicate inutili e frustranee.

Dico riconosciute inutili per l'atmosfera che vi si respira, perchè quelli che accennano a tali distanze, probabilmente le vogliono ancora, perchè non si infettino le acque potabili, ordinariamente fra noi serbate in pozzi speciali. Da questo lato però essi hanno in parte ragione quando si tratti di 50 o 60 metri, o tutto al più di 100. Ma se gli intervalli fra le abitazioni ed i pozzi debbono essere considerati, per quest'ultimo argomento più che occuparsi di essi, meglio è considerare il come si costruiscono i pozzi, ed usare delle grandi precauzioni, perchè le acque assorbite dalle risaie non vadano a mescolarvisi. Infatti, osservate. Abbiamo avvertito come facilmente i germi delle malsanie sfuggano alla potenza assorbente di cui sono dotati i terreni. Se pertanto le acque che giacciono sulla risaia si infiltrano e vanno

a mescolarsi a quelle del pozzo da cui si attinge la bevanda usuale de' nostri contadini, cotali infiltrazioni possono raggiungere facilmente lo spazio di 50 metri, in particolar maniera se lo strato impermeabile del suolo sia a qualche profondità. È necessario pertanto, più che prescrivere questa o quella distanza, pensare se la vena che alimenta il pozzo sia proveniente da strati inferiori, e vedere possibilmente che essa si trovi a profondità molto pronunziata. Allora si è quasi certi che le acque infette non la raggiungeranno, e per allontanarle poi con certezza dal pozzo sarà bene di rivestire tutto attorno il pozzo stesso con mattoni cementati con cemento idraulico, e possibilmente anche a doppia fodera, ovvero rivestire tutto lo strato intermedio fra il terreno ed il pozzo con carbone, che assorbe le materie capaci di putrefarsi.

Ma su questo argomento noi dobbiamo ritornare più a lungo, e ci serberemo di trattarlo estesamente in una delle seguenti lezioni.

LEZIONE OTTAVA.

Igiene delle abitazioni nelle risaie — Aria e luce — Altezza dal piano — Camere da dormire — Cucina — Come disinfettarle e preservarle dall'influenza del miasma.

Noi abbiamo osservato nella lezione passata, come le distanze degli abitati delle risaie, non isfuggano alla malefica influenza de' miasmi che ne emanano se l'in-

tervallo non sia almeno di tre chilometri, motivo pel quale non esitammo a considerare tale prescrizione, se non inutile, almeno di poco effetto, quando si tratti di risparmiare la salute di coloro che vi soggiornano abitualmente. Non mancavamo tuttavia di avvertire che se la percorrenza minore di tre chilometri, era prescritta per salvare dall'influenza delle acque che potessero mescolarsi a quelle di cui si dissetano i contadini, allora tale prescrizione avea un significato abbastanza ragionevole da doverne tenere il debito conto. Ma ad ogni modo, se anche l'acqua fosse in condizione da sfuggire qualsiasi alterazione, l'aria che respirano coloro i quali vivono abitualmente in mezzo alle risaie, soggiacerà sempre al fatto di portar seco i seminuli delle maledette crittogame, e perciò dovrassi con tutta la diligenza ed attenzione cercar modo di evitarne gli inconvenienti che porta seco per necessità.

Per evitare in conseguenza i danni della malaria delle risaie, dovremo noi perciò togliere tutte le case che trovansi in quel perimetro? Tolga Iddio che io pensi ad una cosa così mostruosa, e di esecuzione impossibile. E dico impossibile, perchè si finirebbe col rendere deserte molte campagne ora abbastanza abitate, e questo sarebbe in fine il mezzo migliore per moltiplicare quella maledizione che sono per l'Italia le paludi pontine. Dico pertanto che bisogna pensare ai rimedî possibili, e per conseguenza cercare un modo perchè coloro che stanno in quelle case non bevano a larghi polmoni il sottile veleno che può esser loro di tanto nocumento.

Il primo precetto quindi che ne emana dalla conoscenza della natura del miasma palustre è quello di cercare che le case siano costruite e si trovino nei luoghi più elevati del podere. Ma anche questa avvertenza può essere sempre possibilmente osservata? Ecco quanto diceva in Senato il marchese Casati, allorchè alle esortazioni del Maggiorani circa alle prescrizioni da farsi nel Codice sanitario per quel che riguarda le abitazioni, voleva si decretasse che fossero in luoghi elevati: « Il senatore Maggiorani vorrebbe che le case le quali servono di abitazione ai contadini che coltivano le risaie, fossero fabbricate in luoghi elevati; ma per chi conosce i paesi di risaia sa che non vi si possono trovare luoghi elevati; che anzi non il solo paese è affatto piano, ma talvolta è così poco inclinato anche nel senso dell'inclinazione generale della valle da non saper come ottenere il deflusso delle acque. » Il senatore alludeva alla valle del Po dove si trova il maggior numero di risaie.

Il consiglio che io dò, e che trovo ragionevolissimo quando sia suscettibile di applicazione, lo metto perchè tutti vi insistono; ma se si volesse veramente applicarlo dovunque, si finirebbe col non saper dove mettere la casa, in parecchi luoghi di risaia. D'altronde parliamoci chiaro. Lo Zucchi asserisce che anche i miasmi delle risaie si elevano ad 800 metri sopra la superficie del terreno; io medesimo ne trovo nella rugiada raccolta sulla cima del campanile di S. Benedetto Po; possiamo noi pretendere che gli abitatori di quelle

plaghe abbiano case a paragone delle quali l'altezza della Torre della Gabbia sarebbe minima, od almeno, che si alzino ad otto o dieci metri, nel qual caso però sarebbero esposte come qualsiasi altra alla influenza morbifica? Io, anche nelle cose d'igiene mi accontento di quel che posso ottenere, non di quello che sarebbe desiderabile di ottenersi, quindi mi sembra che la migliore di tutte sarebbe quella di pensare ad aver delle case, che sebbene piantate in luoghi poco salubri, possono essere tali da offerire a coloro che le abitano la minor possibile quantità di pericoli. Per meglio farmi intendere permettete che mi valga di un esempio. È cosa nota che le case costrutte di pietra da taglio, con muri fortissimi ed a vôlto reale sono quelle che resistono meglio alle scosse di terremoto, e che se si manifesta questo flagello, saranno anche le meno pericolose per coloro che vi soggiornano. Dovrò io per non trovare in città una abitazione la quale mi offra questa sicurezza, andare ad abitare sotto una tenda, come se fossi perpetuamente accampato alla misericordia di Dio. Eh! via, non sono cose nemmeno da pensarsi. Certamente chi lo può non deve andare ad abitare nelle risaie; ma l'operaio che trova in quella coltivazione, per un certo tempo il mezzo di nutrire sè e la famiglia, il contadino che da essa trae il miglior vantaggio delle sue fatiche, e forse abbandonando quelle plaghe l'uno e l'altro non troverebbero un compenso, alla Dea della salute sacrificheranno questi certi prodotti, per un uno stentato ed incerto? Bisogna dunque pensare di rendere più sana la

casa, e vedere di eliminare possibilmente i mezzi di infezione, e del rimanente affidarsi un poco anche alla Provvidenza. « *Chi s' aiuta, Dio l'aiuta,* » è un proverbio che vale tant'oro quanto un Perù. Se il contadino, l'operaio, la massaia, la reggitrice sapessero quanto sia facile, parecchie volte coll'aprire una finestra al puro raggio del sole, o chiuderla in una data epoca, di sfuggire ad una febbre, ed all'infezione, certamente non si vedrebbero moltiplicare così spaventosamente le malattie. Ad ogni modo pensiamo alle case prima di tutto. Quale è l'esposizione che dobbiamo dar loro? Nelle condizioni normali, lo sappiamo, è quella casa che volge un lato al mezzodì, ed un altro al settentrione; ma per le case che guardano, e si trovano nelle risaie, sarà sempre bene consultare un poco su qual punto della rosa dei venti si soffermi più spesso l'indice dell'anemoscopio. Quando si sappia quale sia il vento dominante, si osserva che questo passa attraverso ad una risaia, nel qual caso bisogna volgere le finestre dal lato opposto: preferendo tuttavia, e costantemente, quando lo si possa di volgere le facciate opposte al mezzodì, ed al nord, e distribuendo le finestre e le aperture interne in maniera da avere una sollecita evaporazione, procurata da una ventilazione animata che dal nord vada al sud.

La ventilazione di un vento freddo, oltre all'essere meno nociva perchè porta seco minor quantità di materie miasmatiche, produce anche il beneficio che arrivando nelle stanze ivi si riscalda l'aria, e quindi diventa

più capace di saturarsi di umidità e di materie d'infezione.

Non bisogna poi dimenticare un fatto abbastanza importante, e per l'osservanza del quale mi raccomando alle massaie. È indispensabile che si chiudano le finestre, ogniqualvolta accada che il vento soffi fortemente, e viene in direzione tale che passi sopra le risaie. Allora i miasmi di cui è carica l'atmosfera possano riempiere gli ambienti interni, e riuscire pericolosissimi. Ciò in particolar modo quando i venti siano caldo umidi, e vengano dal mezzodì. Sono essi i più temibili, per cui non sarà male che da questo lato dell'abitazione si usino ancora altri riguardi di grande importanza. Sarebbe da desiderarsi che la casa non sentisse giammai tale malefica influenza, ma non potendovi ovviare bene spesso, è sempre prudentissima cosa quella di mettere tale abitazione, il più che sia possibile al riparo dei venti nominati, e questo mediante un filare ben fitto di alberi.

È noto che una piantagione di alberi di alto fusto possa rendere immune, od almeno in minor grado infetta, un'abitazione, dall'influenza dei miasmi; e gli abitanti delle Maremme Toscane, quelli dell'Agro Romano lo sanno, e lo attestano, confermando così le asserzioni del Prony e del Marsh.

Tuttavia badiamo bene di non far troppo. La divergenza dei venti la si può ottenere anche stendendo il filare, a parecchi metri lontano dalla facciata della casa, e questo è indispensabile, perchè se le piante arboree fossero di troppo adossate all'abitazione si finirebbe col

correre il pericolo, invece di renderli giovevoli, di farli riuscire una nuova ragione di insalubrità. Gli antichi romani suolevano annunziare una grande verità, con un proverbio che diceva:

« *Nil utilius sale et sole,* »

non havvi cosa più vantaggiosa del sale e del sole, e per conseguenza bisogna ben cercare che la casa ne goda per ogni verso.

Può dirsi che la luce solare ha un' azione spiegatissima, nocevole alle muffe, ed a tutti i micodermi che possono tornare malefici al nostro organismo, ed una prova indiretta noi l'abbiamo dal fatto, che vediamo le sostanze serbate in luoghi umidi ed oscuri coprirsi tantosto di micelî e di muffe, le quali ultime non rare volte le ho incontrate, sviluppate unitamente alla pianta delle risaie.

Il miglior mezzo per disinfettare un'abitazione è sempre quello di lasciarvi penetrare a torrenti l'aria e la luce, e colà dove manca più particolarmente quest'ultima, voi vedete gli organismi, se vegetali, biancastri, ed etiolati; voi osservate, se animali, che manca loro la fibra elastica, il carattere è floscio, il colorito terreo, od almeno pallidissimo.

Le chiudende più buone per le finestre sono certamente i vetri, ma se si volesse fruire del fresco diurno senza che si corresse verun pericolo, e lasciare che l'aria spazî liberamente negli ambienti, tornerebbe op-

portuno di coprire i telai applicati alle finestre con una tela, o con una mussolina, non fitta però a sufficienza che l'aria non passi liberamente attraverso alle maglie, ed ai rami lasciati dai fili intrecciati del tessuto.

È noto che il miasma viene arrestato, se l'aria si filtra attraverso ad una tela, ed i monaci di Francivalle poteano benissimo affrontare il fresco della sera, sotto tende di canevaccio, e farlo impunemente, quantunque quel luogo fosse circondato da fomiti numerosissimi di infezione, e gli altri abitanti invece ne subivano la massima influenza soltanto se si dimenticassero un'ora di sera fuori dalle loro porte.

Rapporto alle piante delle quali vorrei circondate le abitazioni, sarebbe necessario che esse fossero fra quelle che dànno maggior copia di fogliame, ma non si alzassero tanto dalla superficie del terreno da ovviare ai benefici effetti del sole, che penetrando negli ambienti, colà porta la vita, e quasi direi la felicità. Un raggio di sole per le nostre stanze è sempre un beneficio, ed a ragione il più grande poeta del nostro secolo facea dire ad Ermengarda nell'*Adelchi:*

« . . . . . intendo or come
Tanto ricerchi il sol colui che d'anni
Carco fuggir sente la vita. »

Discorso dell'esposizione, diciamo eziandio de' materiali di cui debbono essere costruite le abitazioni. In alcuni paesi d'Italia si costruiscono le case con malta, e si

coprono con erbe di valle. Io ne vidi di queste, non poche nella provincia di Padova, in quel di Piove, e quanto dalle influenze malefiche del miasma potessero in que' tugurì difendersi gli abitanti, lo lascio a voi considerare. Anche i mattoni non sarebbero forse i meglio acconci, perchè se non siano cotti bene riescono troppo capillari, e per queste proprietà fanno ascendere l'umido ai piani superiori. Queste case dovriano, a mio parere, splendere per nettezza, ed essere per quanto lo comporta la ubicazione il più possibilmente asciutte.

« Le abitazioni dei nostri contadini vennero pur troppo erette sinora a dispetto di tutte le regole architettoniche ed igieniche, » dice uno scrittore, che negli *Annali universali di medicina* rende conto della bella Memoria del dottor Astori sulle risaie.

E pur troppo questo è verissimo. La casa del contadino delle risaie, a guardarla è piuttosto un antro, od una capanna da selvaggio, di quello che sia un' abitazione di un uomo civilizzato. Il pianterreno per lo più si compone di una stanzaccia che serve da cucina, e che sta attigua alla tinaia, e parecchie volte anco di qualche altro ambiente, dove dormono i coniugi della famiglia; il piano superiore è composto del granaio, e di una o di due stanze appena appena coperte da un tetto sdruscito per ogni verso, e quivi dormono gli scapoli, e particolarmente le ragazze della famiglia, che gli uomini per lo più passano la notte, d'inverno nella stalla, d'estate sul fienile. Mentre pertanto nelle stanze inferiori si ammuffisce, nelle superiori si gela nell' in-

vernata, si bolle durante la calda stagione. Che più, ordinariamente le stanze inferiori non sono selciate, l'umidità vi domina signora, e con essa tutte le maledizioni che l'accompagnano. Il pavimento in tal maniera si imbeve dei miasmi i più putridi, e siccome non ha sfogo al disotto, finisce coll'essere umido, anzi bagnato, anche nel cuor dell'estate.

La cucina, che per lo più accoglie la famiglia quando si ciba, oltre ad essere annerita dal fumo, che a mia esperienza non vidi giammai camino e focolare di contadino che non fosse una vera punizione agli occhi pel fumo che emana, giacchè può dirsi che quello il quale prende la strada del condotto per andare a disperdersi nell'atmosfera, è la minima parte, è dunque umidissima; e siccome le pareti annerite non ci rivelano ordinariamente gli altri inconvenienti, come le macchie dell'umidità, i seminuli di crittogame ecc., così il contadino vive colà in un'atmosfera pestilente e mefitica oltre ogni dire.

Se io fossi padrone di risaia, e dovessi quivi fabbricare una casa, sapete come la vorrei distribuita, eccovelo. Darei principio col piantare la casa sopra piloni a vôlta, in maniera che rimanesse sotto a tutto l'edificio uno spazio dove l'aria potesse girare liberamente ed a sua volontà, tutto al più circondando le arcate con cancelli, per poterne far serbatoio e magazzeno per gli attrezzi rurali, ed altri materiali che non soffrissero per l'umido. A primo piano metterei la cucina, ed uno o due stanzoni per raccogliervi gli operai avventizî, al

secondo disporrei l'abitazione per la famiglia. Forse ta luno sorriderà sentendomi far questa proposta, eppur se le case costruite fossero nel modo che ho indicato forse non si sarebbero incontrati tutti quegli immens danni che piangiamo ancora per la terribile innonda zione che afflisse cotanto il nostro Oltre-Po nell' ann di sventura 1873.

Ma dappoichè è ben difficile poter persuadere i pro prietarî di sobbarcarsi a tale spesa, e lo aggravarsi de continuo delle imposte e de' tributi, dà loro ragione d tal renitenza, veggiamo frattanto se v' ha mezzo d metter qualche riparo al male presente, sperando me glio nell'avvenire.

Io sono dell' opinione che oltre ad essere sempre te nuti con estrema pulizia gli ambienti, sia necessari nel caso delle risaie di doverle di tanto in tanto puri ficare con suffumigi e coll'imbiancatura.

L'uso della calce, colla quale si spalmano i muri, dé vrebbe almeno ogni due anni essere sempre rinnovato avvertendo, prima di imbiancare le pareti, di raschiarl dalla spalmatura precedente, gettando la raschiatur nel fuoco, o mescolandola al letame.

È bene che la imbiancatura sia praticata non coll semplice acqua, ma possibilmente diluendo la calce co latte o colla colla, per poter di tanto in tanto, e nell belle giornate dell' estate e dell' autunno dilavarle con acqua, che se è bollente, tanto meglio.

Dappoichè ci è noto, che tutte le crittogame, oltre al possedere ne' loro germi una vitalità che dura de

coli, sono anche dotate della proprietà di attaccarsi muri, e gli studî del Pasteur e del Cantoni sulla *pe-ina* che tanta strage mena nel baco da seta, ce ne no garanti, bisogna cercare ogni mezzo per combat-rle in tutti i loro rifugi. La nettezza è contro loro l'arme delle più micidiali; usiamone dunque.

Ma la chimica ci insegna che eziandio altre arme ssono esserci potenti ausiliarie nella battaglia; e iesti sono i suffumigî. Certamente io non suggerirò iso del cloro, nè quello dell'acido fenico, e molto meno i quello del permanganato di potassio. Sono rimedî r sè medesimi troppo costosi ed anche per i conta-ni, alcuni assai pericolosi da maneggiarsi.

Ma ve ne è uno che credo si possa adottare con olta facilità, è di pochissimo costo e di un'applica-one la più facile. È l'uso dell' acido solforoso, che si ttiene facendo abbruciare dello zolfo nell' ambiente he vuolsi disinfettare. La quantità che se ne domanda piccola cosa, 64 grammi di zolfo abbruciati, dànno ià 128 grammi di acido solforoso che corrispondono 40 litri incirca di questo fluido aeriforme. La spesa n tal caso è di circa cinque centesimi, e basta per isinfettare completamente per una notte tutta una tanza.

Io rammento sempre, a questo proposito, quello che aceva una guardia campestre che abitò per venti anni ontinui le paludi pontine, senza punto andar incontro lle febbri, talchè coloro che gli vivevano attorno, ed l' vedeano sempre sano e vegeto sfidare la inclemenza

di quel clima, lo giudicavano uno stregone. Prony cl lo interrogò, seppe da lui che l'unico rimedio da es messo in opera, ed al quale attribuiva tutto il meri della sua salvezza, era quello di aver abbruciate tut le sere della stagione, in cui domina la malaria, due tre cariche di polvere da fucile.

Rimangono ancora altre avvertenze per serbarsi i columi quando si abita nelle risaie, e queste le diren in seguito nelle due lezioni che ci rimangono anco da fare.

LEZIONE NONA.

Altre precauzioni necessarie per tener disinfette le case le terre — Il vitto dei lavoratori — Principî fondame tali dell'economia della vita umana.

Le case debbono, come dicevamo nell'altra lezion splendere per nettezza, e quindi il togliere dalla vic nanza delle medesime tutto quello che può essere cau di infezione, è sempre una avvertenza che deve st dinanzi a qualunque altra. Per metterla in esecuzio a dovere, è d'uopo prima di ogni cosa di tenerne il p possibilmente lontane le masse di letame, le quali spa gono sempre effluvî infesti alla salute, e soprattutto u quantità innumerevole di bacterî e di vibrioni, che p quello che dovrei dedurre dalle mie esperienze partic lari, se non tornano grandemente nocivi per sè med simi, come lo pretenderebbe Paolo Mantegazza, in u

o articolo sulla *Cremazione dei cadaveri,* sono almeno segni precursori e forse quelli che preparano l'orga-smo a ricevere le tristi impressioni degli altri mico-rmi.

Felze e Coze nel loro bellissimo lavoro sulle malattie infezione, videro il sangue invaso da questi organi-ni inferiori, e particolarmente dai bacterî nelle ma-ttie tutte che assumevano la forma di tifoide; io esso ho potuto constatare la comparsa de' medesimi acterî nel sangue, innestando ad un colombo un poco ella pellicola che si forma sull' acqua distillata e con-ta con zucchero e fosfato di ammonio, e colla quale vea preventivamente lavati tre ettolitri di aria che avano prossima ad un macero di lino.

Non sarà male ancora di aver l'avvertenza di inter-orre fra la massa stessa e l'abitazione un filare di al-eri, essendo le foglie dotate di una proprietà assimi-trice straordinaria, per cui le materie miasmatiche, pecialmente nella buona stagione, non possono farsi rada allora fino alla casa.

Soprattutto poi, se si adottasse il sistema che pro-ongo di usare delle erbe avventizie che si traggono alle risaie per convertirle in letame, la massa dovrà ssere molto lontana dalla casa, e per queste, la mi-iore è allora di prepararne dei composti in luoghi ove non possano agire colle loro emanazioni malefiche, quali durano molto tempo anche dopo che le erbe esse perdettero la vita.

Una delle cagioni per cui le risaie sono insalubri, è

riconosciuta dai medici nel costume che si ha qua dovunque di radunare queste erbe parassite sugli arg nelli, ed ivi abbandonarle alla putrefazione. L'Astor che riguardo alle risaie può dirsi maestro, lo assevera parecchi altri autori ne convengono, e la persuasion negli esercenti dell'arte salutare vi è così profonda ch non esitarono, i compilatori del progetto di codice sa nitario, a formarne un precetto legislativo, nell'art. 151 dove così si esprimono:

Art. 151. « Le erbe risultanti dalla sarchiatura de riso devono rimoversi dalle risaie, e porsi in condizion da impedirne la putrefazione. »

Quest'ultima disposizione legale può essere osservat in maniera differentissima, come avvertiva il Burci, seppellendo le erbe stesse od abbruciandole, ovverosi convertendole in concime. Ma questi mezzi hanno cia scheduno il loro grave inconveniente. Seppellirle? st bene: ma a quale profondità? Forsechè i germi dell malefiche crittogame non serbano la vitalità per molt anni di seguito, ed anche per dei secoli? Rammentatev quello che vi dissi di Ovada, ricordate come il Manayr raccontasse a me, che lo spostamento del terreno ne piani elevati di Moncalieri, spostamento che si fece pe costruirvi la ferrovia, producesse uno sviluppo di inter mittenti in quegli abitanti, che non le aveano giamma conosciute, e finalmente come il quartiere del Marais a Parigi venisse invaso dalla stessa infezione quando vi si praticarono gli scavi per deporvi i tubi del gas. Seppellendo queste erbe pertanto non si farebbe altro che

ccumulare una eredità di miserie per coloro che venis-
ero dopo di noi.

Abbruciamole adunque. Ma in questo caso facciamo
na riflessione. Colla combustione noi per ogni tonnel-
ıta di erba consunta dal fuoco, mandiamo dispersi gli
lementi fecondatori di una sostanza che può equiva-
ere ad un metro cubico di buon concime. Ma questo
arebbe un peccato di lesa economia rurale, tanto più
e si comperasse degli ingrassi per sovvenire ai bisogni
elle terre.

Il Consiglio per ciò di trasformare in concime queste
rbe è il migliore di tutti; ma anche questo messo in
pera senza avvertenza finirebbe col tornare dannoso.
rendasi di quest'erba, come succede del riso, la si
ıetta a putrefare, e vi si faccia passare attraverso una
orrente di aria filtrata, per calore, si procuri che
uest'aria gorgogli nello sciroppo di zucchero, e dopo
ualche tempo le crittogame delle risaie compariranno
ello sciroppo medesimo. Lasciarle putrefarsi sugli ar-
inelli, o trasportarle perchè si cangino in concime, la
ırà sempre la medesima cosa. Io ho pensato che si
otrebbe conseguire l'intento, evitando gli inconve-
ienti, nella maniera seguente: Raccolta le erbe palu-
tri, si dispongono a strati, che si coprono di calce
iva in pezzetti, e di cenerone. Allorchè tutta la massa
compiuta, si copre con uno strato di terra alquanto
agnata, e si abbandona a sè. Col mezzo della calce
ıe va idratandosi, e per la fermentazione in cui en-
a l'erba stessa, tutta la massa si riscalda vivamente

e la temperatura interna raggiunge gli 80° centigradi. A questo grado di calore i germi, che ne sono impediti dallo strato di terra, non possono volatizzarsi e muoiono quivi soffocati. Non passa gran tempo che tutta la massa è conversa in una sostanza nera, pulverulenta, e fecondatrice al grado più elevato.

Ad ogni modo però, eziandio con tante precauzioni suggerite, parecchie crittogame resistono ancora e si trovano nell'atmosfera. Se ci fosse concesso di ucciderle tutte sarebbe ottima cosa, ma poichè questo è quasi impossibile cerchiamo almeno se vi sia qualche via per diminuirne il numero.

Ho parecchie volte sentito come il riso sia il cereale che per i Cinesi, i Giapponesi, e quasi tutte le le Indie orientali, è quello che per noi sarebbe il frumento, ed in que' paesi ancora, dove non conoscono la vite, nè l'orzo, serve anche per produrre una specie di bevanda alcoolica. Colà dunque le risaie debbono essere assai più estese di quello che non siano fra noi, eppure, quantunque que' paesi non siano molto conosciuti, pure nelle memorie de' viaggiatori che poterono penetrarvi, e fra gli altri del missionario Hue che percorse palmo per palmo la China, non ho trovata menzione che le intermittenti facessero la strage che menano fra noi. Eppure, colà non conoscono la Chinina ed i suoi sali, e da quel che potrei dedurne dagli scarsi cenni che trovai ne' libri che ne discorrono, non usano nemmanco le precauzioni che sono fra noi suggerite. Come spiegare dunque questo fenomeno? Forse che il clima colà è

meglio confacevole al riso. V' hanno delle contrade in quegli antichi ed estesissimi imperî dove il clima è certamente eguale a quello dell' Italia. Da sifatta ragione non si potrebbe quindi trarre nessuna induzione. Piuttosto io direi che la cagione della minore insalubrità delle risaie nell'Impero Celeste, è dovuta ad un costume di cui trovo cenno nell' *Enciclopedia di Torino.* In quest' opera si assevera che nella China, tagliata la spica, si dà fuoco alla stoppia, ed il fuoco serve al duplice scopo di distruggere tutti gli avanzi di materie organiche che esposte ai raggi solari si corromperebbero, e fors' anco i germi che stanno nascosti nello strato coltivabile, e di sviluppare, mercè il fuoco e le ceneri che rimangono una forza maggiore di produzione nel terreno. L' antica mitologia, che i benefici principî della scienza nascondeva sotto il velo dell' allegoria, ci rivela qual fosse l' azione del fuoco sul terreno palustre nella favola di Ercole che con esso domava l' Idra Lernea, sotto il cui nome rappresentavasi la palude dello stesso nome. Onde scriveva lo stoico Antipatro: « *Hercules maximus palustris æris dominator..... olim inter deos relatus quod hydram, nempe palustrem solum, igne domuerit.* »

Ma parliamoci con franchezza, è possibile introdurre questo costume fra noi? Io penso che lo sarebbe, quando ciò fosse fatto per legge. Sarebbe necessario certamente del tempo non breve, bisognerebbe abituare i contadini a tagliar più lunga la paglia, e lasciare meno strame nel campo, ma il risultato felice di alcune prove tanto

dal lato economico, come da quello dell' igiene finirebbe col persuadere eziandio i più restii.

Anche le paglie che si destinano a foraggio, dovrebbero essere corrette in qualche modo. In Inghilterra si suole amministrare le paglie al bestiame, facendo loro subire una previa cottura, e coloro che hanno adottata tale usanza se ne trovano benissimo. Per la paglia del riso credo che sarebbe ottimo costume perchè oltre al renderla più facilmente digeribile, oltre al cangiar forse una porzione di cellulosa, che quando è secca sfugge alle forze digestive, in sostanza nutriente, i germi delle crittogame che vi aderiscono morirebbero, e così non perturberebbero colla loro azione nè lo agire dei succhi gastrici, nè le funzioni della circolazione introducendosi quali corpi stranieri nel sangue e portandovi quei dissesti che noi non conosciamo ancora perfettamente, ma dobbiamo sospettare come malefici, anche dai pochi cenni che ne feci in una delle precedenti lezioni.

Ma, mi si farà l'osservazione, se da noi si abbrucia la paglia, una porzione dell'azoto andrà dispersa; questo è certo, sebbene soltanto fino ad un certo punto, giacchè la combustione incompleta, come quella che avviene delle paglie, condensa anche i vapori ammoniacali, e questi vanno tutti, o quasi, a vantaggio del terreno dove la combustione avviene. D' altronde quand' anche questa porzione di materia fecondatrice fosse perduta, se ne avrebbe un compenso nei due fatti seguenti, di somma importanza il primo dal lato igienico, il secondo da quello dell'economia campestre. Il fuoco disperde

una moltitudine di germi; e ciò migliora d'assai le condizioni della salubrità; questo rispetto all'igiene; il terreno scottato diventa maggiormente fecondo, e tutti sanno che fin dai tempi più remoti, l'operazione dell'adebbiamento torna sommamente giovevole, in ispecial modo pei terreni carichi di residui organici inerti, quali sono ordinariamente i terreni di risaia. Sotto questi due aspetti sarebbe dunque cosa opportuna, a mio parere; ma non vorrei pronunziarmi più oltre, stantechè sono induzioni le mie, non altro.

Ora ci rimane da trattare l'ultimo degli argomenti che riguardano le risaie, e che per me è forse il più importante, quello cioè dell'igiene del risicoltore. Noi divideremo questo in due parti esaminando prima quali siano le abitudini di vitto e vestire dell'operaio, e quali riguardi deve avere sotto questo rapporto; vedremo in secondo luogo quali precauzioni debbe mettere in opera per difendersi dal miasma.

Comincierò questa parte del mio ragionamento esaminando da un lato le abitudini dell'abitante delle risaie, e quelle dell'operaio avventizio, e vedremo dove vi sia bisogno di correggere e di premunire, e quali siano i costumi che si possono lasciar correre. Quando si domanda di un tale che faccia poco o nulla al mondo, gli si risponde: « mangia, beve, dorme e veste panni » e credo che in tutto questo si riassuma la vita animale dell'uomo. Esaminiamo dunque partitamente questi atti, e vediamo se siano conformi negli abitanti delle risaie alle regole igieniche: imperocchè fa d'uopo ben consi-

derare una cosa: il nostro organismo materialmente considerato, è propriamente una macchina termogenica, la quale per operare ha bisogno di fuoco per generare il vapore, di grasso per rendere lubrici e scorrevoli gli organi, e finalmente che gli organi stessi, di mano in mano che lavorano, e per conseguenza si sciupano, vengano rinnovati, con materiale simile a quello di cui sono costituiti. Nelle materie alimentari la macchina trova materiali necessarî alla produzione di questi elementi la cui azione complessa dà poi quel risultato la forza od il potere dinamico. Ed affinchè la macchina lavori a perfezione è d'uopo che gli elementi, generatori siano tutti nella proporzione voluta dal risultato del lavoro; se uno di questi eccede, non solo si ha uno sciupo inutile, e quindi svantaggioso, ma eziandio è probabile che ne succeda un guasto od almeno un grave disturbo nel funzionare della macchina medesima. Se mettete troppo carbone nel focolare, o l'aria non potrà penetrare agevolmente pei vani della graticola, e finirà collo spegnersi il fuoco: se ne mettete poco, non avrete il desiderato effetto, se ingrassate troppo succederà che getterete inutilmente del denaro, ed il grasso si sciuperà, e fors'anco renderà troppo lubrici e scorrevoli gli organi; se finalmente questi non vengono rinnovellati di tanto in tanto, guastandosi lentamente, finiranno col rendersi inservibili, seppure non succedesse il caso di vederli invece rompersi, quando meno sel pensa.

La macchina umana, lavorando incessantemente e di continuo, è forse la più esigente di tutte le altre. In-

fatti essa deve essere sempre calda più dell' ambiente dove si trova, (quantunque essa perde del calore da ogni lato, per obbedire alla legge di equilibrio nelle forze della natura, disperdendone e per irradiazione, e per scaldare gli alimenti coi quali si nutre, e l'aria con cui alimenta la combustione) trovarsi sempre pronta ad agire. Che dico? pronta ad agire? essa agisce costantemente, anche senza che noi lo avvertiamo, ed opera necessariamente, poichè i battiti del cuore, la circolazione del sangue non si fermano un solo momento, e perchè stiano in moto hanno necessità di trasformare in potere dinamico una porzione del calore che è proprio dell'organismo. Un' altra porzione poi debbe essere metamorfizzata perchè si cangi in moto esterno, motivo pel quale il lavoratore che si consacra a fatiche manuali consuma maggior copia di alimenti termogenici di quello che non faccia quello che si consacra a lavori intellettuali. Frattanto coll'incessante lavoro gli organi si consumano e si rendono rigidi; anch'essi hanno d'uopo di essere rifatti e di essere ingrassati, od unti, per mantenersi nello stato normale.

La natura, provvida sempre e sollecita, ci diede l'istinto che ci suggerì la scelta degli alimenti, i quali meglio corrispondessero ai bisogni della nostra compage organica, ed in qualsiasi cibo noi troviamo proprio le sostanze immediate, le quali sopperiscono ai bisogni che per le perdite fatte dall'uomo si fanno sentire inesorabilmente.

Nessuna però delle sostanze che servono a noi di ali-

mento racchiude in sè medesima una quantità sufficiente di sostanza capace di adempiere nella voluta proporzione ai bisogni accennati della nostra macchina. Taluna di esse abbonda di sostanza capace di produrre del calore soltanto, tale altra invece è ricca di materia ricostituente gli organi, mentre se ne hanno alcune nelle quali trovasi ad esuberanza la materia che è capace di rendere più agevoli i moti degli organi.

È per questa ragione che l'istinto medesimo ci ha portati ad amare la varietà dei cibi ed a ricercarla, ed anche lo stesso selvaggio che vive di frutti, della caccia e della pesca, quando è condannato dalla sua inerzia per qualche tempo a prevalersi soltanto dai primi, termina sempre coll'uscire dal suo stato di prostrazione, e va col pericolo della vita a caccia degli animali selvatici che possono fornirgli della carne. A persuadercene basterebbe leggere le pagine immortali lasciateci dal coraggioso Davide Liwingston, dove ci descrive le grandi caccie date dai negri che ei visitava nel centro finora ignoto dell'Africa, da cui anche il fisiologo apprende facilmente quanto l'istinto della varietà de' cibi sia imperioso nelle tribù selvaggie ed indomite di que' paesi quasi sconosciuti.

Ma mi direte, a che tende tutto questo ragionamento? Ad una semplice cosa; cioè a dimostrarvi chiaramente che l'uomo, anche nell'alimentarsi deve obbedire a delle leggi, che trasgredite, sono poi a lui feconde di tremendo castigo. E tanto più poi queste debbono essere osservate da coloro che vivendo in paesi, ed in plaghe insalubri

trovano nella stessa aria che respirano un pericolo di vedersi resi anormali, e di cessare le funzioni organiche della vita.

Io ho in queste mie parole disegnato a larghi tratti i precetti fondamentali dell'economia della vita umana, ma questi debbono trovare le loro speciali applicazioni, e le troveranno difatto nella ventura lezione.

LEZIONE DECIMA.

Riguardi che si debbono avere nell' alimentare l' operaio che lavora nelle risaie — Guadagno che se ne ottiene — Qualità dei cibi — Polenta — Pane — Legumi — Carne — Razione quotidiana media per un operaio — Importo della medesima — Acque potabili — Vino — Piccola Birra.

Ho detto, nella precedente lezione, come la macchina umana sia un perfettissimo congegno, il quale tanto meglio si conserva sano ed attivo, quanto più gli elementi de' quali si compongono i cibi sono proporzionati alle necessità che prova l'organismo il quale incessantemente si consuma ed ha bisogno di essere ristaurato.

Ogniqualvolta accada che un elemento sovrabbondi in proporzioni di un altro, e questo sia scarso e deficiente, tutto l'organismo se ne risente più o meno gravemente, od incontrando qualche dissesto il quale si fa manifesto sotto taluna forma di malattia, ovvero indebolendosi così fattamente da essere attingibile assai più facilmente

dai malanni cagionati da cause esteriori, oppure non producendo tutta quella somma di lavoro dinamico esterno, che da un organismo nutrito razionalmente si ha il diritto di pretendere.

È pertanto cosa vantaggiosissima quello che opera colui, il quale messo a capo di un azienda rurale sorveglia con attività, e modera saggiamente il sistema di alimentazione degli operai affidati alle sue cure, e quand'anche avvenga che per nutrire l'operaio convenientemente subisca una spesa che sembra superiore alla normale, alla fine dei conti, si troverà che il profitto sarà ripagato con frutto.

Un metodo di alimentazione razionale adottata per l'operaio, è un bene che si compie a profitto della società, per cui guardata la cosa sotto questo aspetto è quasi un obbligo, se il destino degli uomini è quello di concorrere colla loro opera propria a far tutto il bene possibile, ed è eziandio un vantaggio che si opera ad utilità sua propria. È un vantaggio a profitto della società, perchè diminuendo i mali che ne affliggono gli individui che la compongono, si ottiene una somma di bene per lei più elevato; è anco un guadagno per colui che osserva le leggi fisiologiche prescritte dalla natura, perchè il lavoro di un operaio, è non solamente meglio eseguito, ma assai più copioso, quando questo sia alimentato a dovere. E poichè sotto questo aspetto, la questione diventa finanziaria, permettetemi che procuri di dimostrarvelo con delle cifre.

Le osservazioni eseguite sui cavalli che tirano gli

Omnibus a Parigi, indussero un medico veterinario di gran fama e scienziato coscienziosissimo a stabilire che coll'aumento di un gramma di materia albuminoide nella razione si potevano conseguire 4000 chilogrammetri di lavoro dinamico esterno, di quello che si ottenesse, se questo gramma mancasse. In una quantità di albuminoide corrispondente ad un grammo, vi stanno 16 centigrammi di azoto, i quali rappresentano all'incirca cinque grammi di carne, dodici grammi di pane, sette grammi di fagioli, ecc. Ora un operaio che nella sua razione quotidiana prenda queste materie in più, sapete voi qual sia la quantità di lavoro che potrà eseguire in confronto ad altro, il quale non si cibi di esso? L'espressione chilogrammetro, vuol dire la potenza di rimuovere il peso di un chilogrammo, nel periodo di un minuto secondo, per lo spazio equivalente ad un metro. Se questo operaio dovrà smuovere della terra, supponendo questa di un peso specifico di 2,5, potrà averne smossa una quantità equivalente ad un metro cubico, per cui vangando, ad esempio, e spingendo la vanga alla profondità di venti centimetri avrà potuto smuovere e vangare cinque metri quadrati di più in un giorno. Sembrerà poca cosa, ma in fine dei conti, venti di cotesti operai al termine di una giornata avranno vangata un ara di più in un giorno, l'operazione sopra un ettaro sarà compiuta in dieci giorni piuttosto che in undici. Supponete che quell'ettaro sia lavorata da questi venti operai, tutti alimentati con le razioni ricche delle quali parliamo, e che ognuno riceva al termine della giornata

un salario di una lira, quell'ettaro, per vangarlo vi costerà 200 lire, mentre vi sarebbe costato invece 220. Io non ho adoperato qui delle cifre molto positive ma per questo tuttavia la dimostrazione non è meno evidente.

Sotto questo aspetto, in conseguenza, non abbiamo altro da augurarci che i direttori delle aziende rurali, meglio intendano i loro veri interessi.

Allorchè poi si tratta di risaie, la cosa diventa ancora più evidente. Una febbre sola che attinga ognuno degli operai, per il corso di un giorno, rappresenta già in fine di una decade la sottrazione di una quantità di lavoro molto grande, cosicchè nutrendo gli operai malamente, si danneggia sè medesimi, e si pecca di un peccato sociale.

Quali dunque saranno le leggi che dobbiamo osservare per nutrire convenientemente gli operai? Un uomo che abbia raggiunto il suo pieno sviluppo, ogni giorno deve emettere dal suo organismo una quantità di azoto equivalente a 24 grammi, ed una porzione di carbonio che giunge a 500 grammi. Questa è la media giornaliera, specialmente dell'operaio che lavora attivamente.

L'azoto è rappresentato, per le funzioni alimentari dalle sole sostanze albuminoidi, il carbonio dall'amido, dallo zucchero, e da tutte generalmente le materie glicogeniche. Si può ammettere come cosa sicura che 24 grammi di azoto rappresentano 150 grammi di albuminoidi, e che 500 grammi di carbonio possono essere rappresentati dal loro doppio peso di amido e da una parte e mezzo all'incirca di materia grassa.

Però queste medie sono attendibili veramente? Se noi aminiamo le razioni dei varî operai che lavorano presso diverse nazioni dell'Europa ci convinceremo che la edia indicata da noi è la più propizia al ben essere ateriale di un lavoratore.

Ho raccolto nella seguente tabella quello che gli operai, ›tto forma di elementi, prendono di azoto carbonio e materia grassa, e dagli effetti che ne risultano, po-emo dedurre la conseguenza del miglior mezzo e più conomico di alimentare quelli che dipendono da noi.

		Azoto	Carbonio	Materia grassa
Operaio di Valchiusa . . .	Gr.	22,15	502,27	80,34
» del Cantone di Vaud	»	27,84	496,27	77,37
» del Belgio	»	31,30	710,52	108,60
» della Corrèze . .	»	24,26	710,60	860,52
» di Lombardia . .	»	27,26	694,60	141,06
» d'Irlanda	»	18,50	669,80	24,84
» Inglese	»	31,90	414,10	22,20
Medie	Gr.	27,61	599,70	77,20

A noi mancano dati sufficienti per confrontare la somma di lavoro che fanno i nostri operai, in confronto con quello che eseguiscono altri; tuttavia dovrò notarvi, che quelli i quali si nutrivano come gli operai inglesi che sono accennati al n. 7, erano capaci di lavorare assai di più degli altri, la qual cosa risultava piena-mente anche agli occhi dei meno veggenti, il che lo si vide nella costruzione della ferrovia di Rouen.

Importanza somma, riguardo a questo argomento, lo hanno non la sola composizione degli alimenti, ma eziandio la loro varia digeribilità ed il rispettivo volume.

Rapporto alla loro composizione, può ammettersi che la razione media migliore debba contenere:

Azoto .	Gr. 24	=	Albuminoidi	Gr. 150
Carbonio .	» 500	=	Amido . .	» 1000
Sostanza grassa	» 70	=	» . .	» 70
			Totale . .	Gr. 1220

per cui bisogna ammettere che un uomo non può vivere e lavorare attivamente, a meno che non prenda una quantità di sostanza secca, come alimento, che contenga le sostanze sopradescritte.

Ma parecchie di queste possono essere ricche di materia estranea, e formare un volume troppo copioso. Il Gasparin ci avverte che la somma degli alimenti non può oltrepassare i 1750 grammi, e sembra difatto che nel nostro caso, in cui troviamo gli alimenti sempre accompagnati di una certa quantità di acqua equivalente ad un terzo, che la cifra da noi data sia in qualche maniera quella che meglio conviene. Ma se fra gli alimenti si mettessero ad esempio delle patate, per tutto l'amido che rappresentasi nella formola media data da noi, contenendo queste il 74 per % di acqua, ed il 20 per % di amido o fecula, se ne dovrebbero mangiare due chilogrammi e mezzo, i quali rappresenterebbero

on meno di una misura di circa due litri ed un quarto, quindi oltrepasserebbero di molto il volume normale he prende lo stomaco, allorchè riceve il cibo.

Anche la digeribilità degli alimenti influisce non poco ulla buona o cattiva riuscita di una razione. Una razione la quale venisse digerita tantosto, e perciò lasciasse vuoto lo stomaco, farebbe che colui il quale se ne nutre, provasse ad ogni momento la sensazione della fame, o meglio quella della non sazietà.

Dalle osservazioni eseguite dal dottor Beaumont sopra un giovane del Canadà, che avea una fistola nello stomaco, e da altre fatte da Bidder e Schmitd sopra una donna tormentata da una fistola gastrica, essi dedussero i dati seguenti:

1.° Che il riso cotto, il piede di maiale e le ova cotte rimangono un' ora intatte nello stomaco.

2.° I pesci, come la trota ed il bulbero un' ora e mezzo.

3.° Il latte, il merluzzo, il pane, ed i cavoli in insalata due ore.

4.° Le patate, l' agnello, il bue e le uova sode due ore e mezzo a tre ore.

5.° Le ostriche, il presciutto, il vitello e l' anitra selvatica, il maiale e la carne salata, quattro ore.

Ma se invece di usare queste carni, degli altri cibi da soli, si condiscono con lardo, od altra sostanza grassa, essendo questi non attingibili dal succo gastrico il quale è una secrezione speciale dello stomaco capace di cangiare gli albuminoidi in sostanze assimilabili, i cibi sono

assai meno digeribili, e rimangono assai più lungo tempo nello stomaco. Forse è questa la ragione per la quale i nostri contadini, abituati a rimpinzarsi lo stomáco di polenta, che è presso a poco della egual natura del riso, preferiscono sempre di condirla col lardo, piuttosto che mangiarla col solo formaggio.

Sventuratamente i nostri operai, ignorando le leggi igienico-fisiologiche, e non conoscendole nemmanco quelli sotto la cui direzione stanno non rare volte, succede che essi creano a sè medesimi e preparano il terreno nel loro organismo, perchè si sviluppi la malattia, od almeno la si faccia più fiera.

Le sostanze alimentari che sono più usitate fra noi ordinariamente riescono buone, se siano in uno stato di conservazione tale, da non essere state avariate per nulla. Tuttavia i nostri operai campagnuoli non rare volte, anche adoperando buona roba, trasgrediscono facilmente il precetto di osservare bene le proporzioni, onde io non potrei che lodare altamente il costume che avea un fittabile di un cascinale presso a Melegnano il quale amministrava a suoi operai ogni giorno una razione, che secondo Angelo Pavesi conteneva:

Amido . .	Gr. 992,30	=	Carbonio .	496,15
Albuminoidi	» 160,16	=	.	25,62

Ma quanti sono gli agenti, ed anche i possidenti i quali si interessino perchè gli operai loro si uniformino a questa legge? Ahimè! sono ben pochi.

Il maggior numero credono di aver adempiuto al loro còmpito, allorchè pagano una giornata abbondante all'operaio che lavora sul loro podere. E dico il maggior numero, poiché, diciamolo, in Italia, e nelle nostre contrade specialmente, gente senza cuore non ne troviamo guari. Il soffio popolare che ci lasciarono le repubbliche del medio evo, fu forse, anzi certamente, un male pel nostro passato politico, perchè ci rese servi e mancipî di tutte le altre nazioni nelle quali le idee feudali prevalsero nei costumi e prevalgono ancora oggidì nell'intimo senso delle famiglie, e dei ricchi; ma lasciò a noi tradizioni molto gloriose ed un' educazione affettuosa per la quale nessuno, cominciando dal patrizio il più elevato per nascita, all' ultimo plebeo, nessuno sente disprezzo, tutti indistintamente proviamo amore ed affetto per i nostri simili, senza distinzione di casta. Ed io son del parere che in Italia, checchè dicano e scrivono molti giornali, che osano chiamarsi italianissimi, mentre per la lingua, per lo stile, per la stessa grammatica, meriterebbero d'esser chiamati ottentoti, e che vanno qua e colà copiando tutte le formole barbare del volgo d'altri paesi per coonestare la ambizione delusa di qualcuno, la sete di potere di qualche altro, io sono persuaso, lo diceva, che noi non sentiremo giammai il peso della questione sociale. Se manchiamo noi è in gran parte dovuto, a quella manìa che abbiamo per la quale si traduce in male la formola « lasciate fare, lasciate passare » talchè non ci curiamo di sorvegliare, e colla sorveglianza di educare ed istruire i nostri con-

tadini, dai quali domandiamo il sudore per fecondare i nostri campi, il sangue per difendere la nostra indipendenza.

A mio parere, io penso, che essendo noi nella condizione di avere un popolo tanto buono e tranquillo, che poco domanda, e si contenta del pochissimo, sia nostro dovere assoluto, del non adempimento del quale noi renderemo strettissimo conto a qualche cosa anche di più elevato, che non sia la stessa società umana, di cercare ogni mezzo per condurlo a ben operare, e quindi ad alimentarsi con cura e diligenza, osservando scrupolosamente i precetti che ci detta la fisiologia, e la conseguenza più splendida che ne nasce che è l'Igiene. Di questo io ne faccio un debito di coscienza, di quella coscienza che non transige per quanti sofismi la passione dell'uomo cerchi e ritrovi.

Un mezzo ottimo, a mio parere, per ovviare agli inconvenienti di cui discorriamo, sarebbe quello di adottare il costume che i possidenti, o chi per loro, fornissero l'alimento stesso all'operaio nella giornata imitando in ciò i fittabili presso Melegnano, di cui abbiamo fatta menzione, secondo il Pavesi, e che davano quotidianamente, distribuendo a 60 operai la seguente razione.

Minestra.

Acqua	Chilog.	46
Riso	»	10
Fagiuoli	»	7
Erbaggi verdi	»	4
Sale	»	1,50

con questo si riempirono 60 scodelle che furono distribuite ad altrettante persone, ed ogni scodella pesava chilogrammi 0,90, essendosi coll' ebullizione evaporata una quantità di acqua corrispondente a chilogrammi 14,5. Calcolando due pasti al giorno, si ha che ogni operaio colà mangiava in minestra chilogrammi 1,80.

Oltre a ciò ogni contadino riceveva un pane e mezzo di granoturco del peso di chilogrammi 0,9 per pane ossia in tutto chilogrammi 1,35.

Questa era la razione che noi desidereremo fosse amministrata, *mutatis mutandis*, a tutti gli operai che lavorano nelle risaie, e quando accadesse che il principale non potesse occuparsene lui stesso, potrebbe alla sua volta obbligare gli operai a farsi la mensa comune.

Nè crediate che questo sarebbe una spesa la quale oltrepassasse di troppo le forze di chi va a lavorare nelle risaie.

Al prezzo e valore che hanno oggi sulla piazza le derrate da noi accennate, una razione così composta, non oltrepassa il valore di centesimi 60 o 65, talchè complessivamente acquistando le materie all' ingrosso, forse l' impresario potrebbe anche farvi sopra un guadagno. Se poi riflettiamo che le giornate di lavoro sulle risaie sono sempre pagate dalle tre alle quattro lire, si vede chiaramente che facendo l' interesse nostro, si farebbe ancora quello degli stessi operai.

Invece lasciando libero chiunque di eleggere esso medesimo e statuire la propria razione, si corre un pericolo molto grave. Le cattive abitudini invalse nelle

nostre campagne, fanno che i cibi più malsani e meno convenienti all' organismo, siano i preferiti. Per darvi un'idea dei pregiudizî invalsi fra i nostri contadini, vi racconterò un aneddoto che spero potrà istruirvi, più di quello che vi istruirebbero lunghi ragionamenti.

Allorchè io dirigeva il podere sperimentale di Piacenza, trovai colà una famiglia di contadini che vivevano di solo granoturco. Volli obbligarli ad alimentarsi un po' meglio, e quindi sostituii una parte di frumento al granoturco che ricevevano come loro parte. Lo credereste? Essi di nascosto vendevano il frumento, per comperarne frumentone, quantunque in quell' anno fossero ambidue i cereali, quasi dell'identico prezzo!

Il nostro operaio campagnuolo è male educato alla vita fisiologica. Noi lo dobbiamo educare e far rinsavire. Io non gli proibirei la polenta, non gli vieterei il pane di maiz, ma vorrei che intercalasse la sua alimentazione con cibi più succulenti e più nutritivi.

Perciò oltre ai legumi, ed al pane, vorrei che qualche volta sul suo desco comparisse anco la carne. Ma qui mi sento subito un' obiezione. Al prezzo che ha la carne oggidì, volete che i nostri operai se ne cibino? È impossibile. Per dirvi il vero ci ho pensato sopra non poco, a questo problema; e nel momento in cui i maniaci dell'economia fra noi elevavano inni bacchichi alla libertà di commercio perchè gli stranieri venivano a comperare fra noi i nostri animali da macello, alla mia mente si presentavano i patimenti di tanti cui era negato questo cibo necessario, il numero dei neonati morti

che nel 1873 si elevò a cifra spaventevole, il fatto osservato dal Bergasse, che vide in una città del Nord della Francia diminuire di un terzo le 296 nascite, che prima aveano superate le morti. Con questi esempî dinanzi agli occhi, le canzoni ed i ditirambi alla libertà di commercio dovranno, io credo, discendere di un tono nella scala musicale. Però una risorsa l'abbiamo nel coniglio. Un educatore di questi animaletti, che tiene razze bellissime, mi assicurava che a lui costano nel mantenerli L. 0,015 il giorno, ed in capo a sei mesi possono dargli fino a tre chilogrammi di carne netta. Se diminuite il valore della carne che vale così L. 2. 70, del prezzo della pelle la quale si paga 50 centesimi, di quello del letame che ascende ad altri venti per anno almeno, avrete della carne al valore di 70 centesimi il chilogramma, e dandone 100 grammi all'operaio, potrete con essa supplire alla deficienza di circa 200 grammi di pane, senza perciò diminuire gran fatto, ed in maniera che l'organismo se ne risenta, il carbonio dal quale prova l'assoluto bisogno.

Anche le bevande dovrebbero essere oggetto di sollecitudine per il direttore dell'azienda rurale. L'acqua, che è la bevanda comune dell'operaio, dovrebbe essere come la moglie di Cesare « immune da ogni sospetto » e non pochi medici, a piena ragione, considerano quale cagione di insalubrità l'uso di un'acqua impura.

Io dissi in altra circostanza, come i germi delle malefiche crittogame che infestano le risaie, si infiltrino nella terra, e vadano a nascondersi nelle acque de' pozzi.

Qualora si voglia e si debba ricorrere ad un pozzo, sarà bene sia trivellato, o scavato alla massima profondità, e coi riguardi che accennai in un' altra lezione.

Sarebbe proprio necessario amministrare un poco di vino; ma qualora lo vieti il prezzo troppo elevato di questa bevanda tonica e fortificante, si corregga l'acqua con un poco di aceto, o con qualche aroma come infondendovi qualche gocciola del così detto mistrà di Brescia. L'olio essenziale che rende lattea l'acqua, uccide i germi, e salva dalla infezione palustre.

E quando ciò non si possa, si prepari una bevanda simile a quella che usava il dottor Mazard nella casa di correzzione a Limoges, e che si chiamava piccola birra, composta secondo la sua ricetta di un' infusione di luppolo nell' acqua, e di un' altra pure nell' acqua di radice di liquerizia. In questo caso si ha una bevanda grata e salubre, e che non costa più di un centesimo il litro. Una specie di questa bevanda l' ho veduta adoperata largamente nei mesi d'estate a Reggio d'Emilia e con vantaggio della popolazione.

Rimangono da spiegarsi ancora le precauzioni che si debbono avere direttamente per le persone degli operai, e questo lo faremo nella ventura ed ultima lezione.

LEZIONE UNDECIMA.

Igiene della persona dell' operaio che lavora nelle risaie — La pulitezza — I bagni — Il difendersi dal respirare i germi — Il modo di ucciderli quando sono penetrati — Il vestiario.

Se l'operaio è educato a nutrirsi sufficientemente, e nella giornata si ciba di alimenti sani e convenienti, può esser quasi sicuro di aver aquistato un settanta per cento di robustezza contro l' influenza del miasma palustre; nella campagna romana, così bella e spopolata di maniera da far nascere la melanconia quando vi si viaggia, corre un proverbio che dice molto, la malaria sta nella pentola, il che vuol dire che chi si alimenta copiosamente e regolarmente non ha molto da temere. Tuttavia anche i meno condannati alle privazioni possono soggiacervi facilmente, se non si hanno alcuni riguardi, ed è di quelli de' quali vado ad occuparmi.

Il primo di tutti i precetti, è di guardarsi dal prendere la rugiada, e perciò di non uscire di casa e portarsi sul luogo del lavoro, altro che quando la forza de' raggi solari fu sufficiente a disperdere la rugiada stessa. Tutti i medici sono così convinti della ragionevolezza di questa precauzione, che i compilatori stessi del progetto di Codice Sanitario lo mettono quale un obbligo assoluto pei possessori di risaia, di non permet-

tere che gli operai entrino a lavorare altro che dopo una o due ore di sole; se non che taluno potrà osservarmi; come è tanto micidiale la rugiada? perchè condensandosi, trae seco eziandio i germi malefici che nuotano nell'atmosfera: in conseguenza non è meglio che quivi siano raccolti, piuttosto che sparsi nell'aria dove li beviamo a pieni polmoni?

Per dimostrare che questa osservazione, giusta per sè medesima, non è però applicabile al caso, è d'uopo considerare che i germi agiscono sopra l'organismo, prendendo le vie della respirazione e quelle della pelle. Non è molto tempo che io discorrendo sul miasma palustre, credetti che la pelle fosse la via principale per cui si infettasse l'organismo; ma dopo, considerando bene e più davvicino le cose, debbo convenire che si può ammettere possano l'una e l'altra via tornare sufficienti all'infezione. L'azione che hanno le spore sul succo gastrico, e meglio la deviazione che fanno subire, e l'abnormalità cui soggiace il medesimo in presenza delle spore, la facilità colla quale da altra parte penetrano nell'organismo, sono due ragioni per le quali mi fanno pensare che esse siano malefiche per una e per l'altra strada. Penetrando per le vie della pelle, e per il tessuto epiteliale dei polmoni, esse reagiscano alla guisa dei fermenti organizzati sul sangue, e ne alterano quella che i medici chiamano crasi; operando alla guisa delle materie organiche, e cangiando gli albuminoidi soltanto in parte, non interamente in peptone, ma ingenerando anche acidi grassi, fanno intendere che

le funzioni della digestione si alterano profondamente. E chi mi sa dire fin dove si estenda nel caso il loro potere? Io nol potrei misurare. Gli studî fisiologici del giorno d'oggi, sono ancora cotanto limitati, si hanno ancora sull'argomento questioni così intralciate ed oscure, che ben difficilmente si può da questi dati, che lo stato della scienza ci presenta, desumere con esattezza tutti gli effetti di alterazione morbosa che si possono imputare ai corpi estranei che si introducono nell'organismo, ed i quali non operano soltanto, e forse per nulla, meccanicamente, ma dotati come sono di vita potenziale, o di attività vitale, e sotto l'uno e sotto l'altro aspetto possono reagire con nostro danno. Sono tali e tanti i problemi che ci presenta la fisiologia animale, che ogni qualvolta io mi metto a considerarne il numero e l'estensione, senza però accasciarmi dinanzi a così erculea fatica, non posso a meno di provarne spavento. Ma questo spavento non dura, perchè veggo che se la mente umana è limitata, ed un individuo solo può ben poco, molti collimando ad uno scopo possono tuttavia raggiungere se non tutta, una parte almeno dello scopo pel quale siamo creati, quello cioè di alleviarci a vicenda le miserie cui siamo condannati, più per la nostra ignoranza, che per qualsiasi altra ragione.

Per quanto però noi non siamo progrediti negli studî della fisiologia animale, per quanto le nostre cognizioni siano limitate, allorquando veggiamo che taluni composti compariscono nei prodotti delle secrezioni, ed

anche delle escrezioni, e che questi sono irregolari ed anormali, abbiamo il diritto di concludere che essi sono temibili e pericolosi per la nostra salute.

Noi ignoriamo ancora precisamente quali siano gli effetti che nascono da queste cagioni molto indeterminate e tenebrose, ne veggiamo solo le ultime e parecchie volte funeste conseguenze, ma possiamo per induzione se non evitarne totalmente i tristi effetti, metterci almeno in guardia, per difendercene con vigore ed energia. Sapendo che un ladro ci minaccia di spogliarci, non sappiamo a quali tesori egli abbia rivolto a preferenza la sua cupidigia, ma almeno possiamo metterci in guardia, e cercare di stornarlo con buone porte e buoni chiavistelli, e vegliando allorchè altri dormono. Che un pericolo corra il nostro organismo allorchè le secrezioni e le escrezioni vengono alterate, è cosa sicura, e se conoscessimo tutti i cangiamenti cui soggiacciono, finiremo coll' avere una sintomatologia delle malattie principali cui va incontro la misera umanità. Ma è cosa incontrastabile che talvolta, quello che sarebbe un alimento all' organismo spossato, può per circostanze non ancora ben definite riuscire un veleno, e produrre l'atonia, e la cessazione della vita; può se non altro rendere meno attive e meno efficaci le azioni meccaniche e chimiche le quali si riassumono nelle azioni materialmente vitali, e produrre la mancanza di forza, il detrimento nell' energia potenziale, e finalmente farle anche cessare. Allorchè noi mettiamo il fuoco ad una macchina motrice a vapore, regoliamo

l'afflusso dell'aria, la quantità del carbone, quella dell'acqua che l'alimenta, a seconda dello sforzo che domandiamo alla medesima. Se l'aria che penetra è troppa, una porzione del calorico invece di produrre del vapore, sarà impiegata a scaldare i gas inerti, ed avremo il minimo effetto: se è poca, nascerà ossido di carbonio, invece di acido carbonico, ed i prodotti per sè medesimi poco nocivi, saranno pei dintorni velenosissimi, oltre all'ottenere un effetto termogenico di metà inferiore a quello che ci eravamo proposti.

Insomma è d'uopo guardar bene e bene ponderare, ed adottare, e far adottare, se occorre eziandio colla forza, ai nostri operai un sistema speciale di vita, per difenderli tutti dal malanno che ne minaccia.

La prima avvertenza che è necessaria, è quella di tener ben pulita e monda la pelle del nostro corpo, e cercare di tenerne lontane le spore che vi si attaccano ed aderiscono con una tenacità mirabile.

Raccontasi che in alcuni luoghi del Maltese e della Spagna, dove dominano molto le intermittenti, i contadini quivi lavorano alla campagna non solamente coperti de' proprî indumenti, ma eziandio si velano la faccia, e tutte le parti superiori scoperte del corpo, coll'aiuto di un cappuccio, da cui si veggono solamente gli occhi, a guisa di tanti fratelli della Compagnia della Misericordia. Io non so se si potesse giungere a tanto che tali precauzioni fossero adottate dagli operai che lavorano nelle nostre risaie, ma vorrei almeno che essi si coprissero il meglio possibile, per evitare il contatto

diretto dell' aria. Ogni qualvolta io faceva le mie passeggiate nelle paludi e nelle risaie, avea nel ritorno, la precauzione di lavarmi le mani ed il volto con acqua distillata, e posso asserirvi con certezza che quivi eranvi sempre, spore, e frammenti di pianta crittogamica. Queste però non vegetavano se avessi usato nel lavarmi le mani con sapone, e specialmente di quello che è aromatizzato con nitrobenzina.

Costringere gli operai a lavarsi bene, con acqua comune, e mani e volto, se occorre anche due o tre volte il giorno, con acqua che abbia un calore sufficiente da non ovviare la secrezione del sudore, sarà sempre un ottimo precetto per chi dirige l' azienda rurale dove trovasi una risaia.

Sarebbe certamente desiderabile che si introducesse il costume delle lozioni generali, almeno per due o tre volte durante la stagione della coltivazione del riso, ed anche di moltiplicarle se occorresse, ma la mia ragionevolezza, che prende gli uomini come sono, e non come dovrebbero essere, mi persuade a non farne un precetto assoluto. Tuttavia non vorrei che si dimenticasse che i Romani, i quali non conoscevano il Chinino, sapeano difendersi dalle febbri con uso di bagni replicati, del che ne abbiamo la prova nel fatto che, Frontino loda Nerva di aver moltiplicati in Roma i bagni a vantaggio del popolo, provvidenza che valeva a difenderlo dalla influenza miasmatica, giacchè anche allora Roma stessa era flagellata dalla malaria, come ce lo attesta questo scrittore latino, chiamando infame l' aria di Roma: *Urbis infamis aer.*

Perciò poi che interessa l'esterno della persona, la ima avvertenza indispensabile è quella di aversi dei guardi moltissimi perchè non si sopprima la traspira- one della pelle e molto meno poi il sudore. Le vesti ertanto dovranno essere sempre tali che difendano dai affreddamenti impreveduti, e particolarmente nelle ore esche del giorno, e quando spira il vento del nord, eddo ed asciutto, e specialmente poi ogni qualvolta li operai abbandonano il lavoro. Il dottor Astori che crisse una bellissima memoria sull'igiene della risicol- ura, osserva a questo proposito, come: « I contadini ella bassa Lombardia, mal coperti nell'inverno contro rigori del freddo umido, così frequente per le dense ebbie, lavorino tutto l'estate colla sola camicia, ed i alzoni per indumento, non solo di giorno ma anche di otte..... Pochi, e soltanto dopo patiti malanni si ri- olvono ad indossare le loro giubbe di fustagno nelle otti d'autunno già fredde ed umide, mentre sulle aie tanno separando il grano dalla paglia. »

Questo è un danno, ed un danno molto grave a cui on puossi facilmente recare rimedio; tuttavia, proba- bilmente vi si giungerebbe colle vie della persuasione, come osserva l'Astori prelodato, colle seguenti testuali espressioni.

« Avezzi come sono fin dall'infanzia a camminare se- minudi, mal tollererebbero che nella stagione estiva principalmente, e dei lavori, venisse loro imposto un modo di vestirsi a cui non sono abituati. Tuttavia colla persuasione e coi consigli di quelle persone alle quali

portano rispetto si riescirà a modificare in parte anch le loro inveterate abitudini, ed ottenere che almen nelle ore notturne, che sono le più pericolose, indos sino sempre le loro giubbe e calzino le loro scarpe, ch in autunno portino presto sottabiti di lana, i qua oltre al preservare dalle affezioni reumatiche e catar rali l'individuo, potranno cooperare coll'uso del caffè del thè, o di altre infusioni calde, a mantenere la im portante funzione della pelle e la energia del sistem nervoso, forza precipua dell'uomo contro l'invasion malefica del miasma paludoso nel suo organismo. » E poi lo stesso autore prosegue: « Allo scopo poi di esser meglio ascoltati gioverà assai dimostrare ai contadin l'influenza dannosa che esercitano sul corpo uman l'umidità ed i miasmi, di quale danno sia alla salut nei paesi umidi il dormire all'aperto, o l'andare girovagando di notte, come fino ad ora si è praticato all pesca delle rane e dei gamberi, il fermarsi sulle ai dopo la caduta del sole senza soprabito ed a piedi nudi il cibarsi di frutta acerbe, il bever l'acqua dei fossi l'assumere lavori sproporzionati alle loro forze, pe amor di guadagno (lavori a cottimo) il sottoporre a fatiche prolungate i ragazzi prima che abbiano raggiunta età e robustezza conveniente. È pure conveniente far loro conoscere di quale vantaggio possa essere per il decorso e per l'esito delle loro malattie il chiamare il medico in tempo, ed il sottoporsi con fiducia a suoi consigli, combattere i pregiudizî che essi hanno per alcuni rimedî, e principalmente pel chinino, far-

aco tanto prezioso e la cui virtù è da essi discono-
;iuta. »

Queste parole di un medico, il quale esercitò l'arte
ılutare per anni numerosi in paese dove il riso è col-
.vato estesamente, io le vorrei scritte a caratteri d'oro
ı tutte le abitazioni de' coltivatori di risaia perchè rac-
hiudono veramente l'essenza dell'igiene sotto questo
iguardo. Nullostante ciò, la cognizione della pianta alla
uale io attribuisco la cagione principale dell'infezione,
ni induce ancora a dare qualche altro suggerimento
:he potrebbe essere forse di maggiore efficacia ancora,
) meglio capace di preservare dall'influenza malefica
lelle spore l'organismo. Intenderete già che io intendo
li parlare dell'uso della chinina, quale preservativo delle
'ebbri medesime. Perchè però possiate meglio intendere
a ragione del suggerimento che sto per esporvi, sarà
bene che io premetta alcuni miei concetti sul modo di
operare dell'alcaloide delle chinacee.

Saprete già, ed in alcune circostanze ve l'ho accen-
nato, come la chinina abbia un'azione speciale sulle crit-
togame alle quali si attribuisce l'infezione. Quelle che
rappresentano il miasma palustre sotto all'influenza ed
in contatto con una soluzione di alcaloide, si mortifi-
cano e cessano dall'agire tanto sul succo gastrico, dove
divengono inerti, come eziandio per molto tempo ri-
mangono in istato tale da non vegetare, nè moltipli-
carsi. La vita però delle medesime non è spenta e tal-
volta la crittogama la si vede comparire nei liquidi di
prova dopo un anno e più.

Quelle invece che scorgesi nelle risaie, sotto all' in fluenza della chinina muore assolutamente, ed ancl dopo due anni la rugiada si mantiene limpida e nc compare nella minima traccia.

È in base a questo fatto principale che io ne dedus essere la chinina un medicamento il quale reagisce sull spore mortificandole, se è miasma palustre, ed uccider dole nel caso che sia miasma delle risaie. Oggidì pc che potei constatare che la loro prima azione cominci sul succo gastrico, poi la si estende al sangue fors operando in seguito sul fegato e la milza vietando a primo viscere la secrezione della chinoidina animale, i credo che piuttosto che la chinina sia un medicament per curare le intermittenti abbia invece la più dolc missione di preservare l'organismo dalle influenze d'in fezione.

È perciò che io sono del parere che coloro i qual vivono nei paesi palustri dovrebbero nelle epoche nell quali domina l' infezione usare in dosi lievissime bens ma costanti di chinina. Questa pratica tentata nella guarnigione di Mantova dapprima dal cav. Tunisi medico militare, e trovata efficace assai, talchè si vider diminuire assaissimo le intermittenti che tormentavan i soldati, fu per degli anni di seguito provato anche sulla mia persona e sempre con esito felice. La dose che si usa nel caso è quasi direi minima, giacchè non oltrepassa i tre centigrammi e mezzo per giorno, e sempre con esito felice. Ho potuto con questa precauzione passare la notte in alcuni luoghi per vedervi dei

uochi fatui e dove la melma era veramente ricchissima di miasma ed in quello stato di umidità che segna il momento più disastroso; fui così imprudente di percorrere alcune risaie nella notte, e nell'epoca in cui esse sono più pericolose, e non ho mai provato il minimo accesso febbrile. Lo stesso è avvenuto per chi mi assisteva, talchè potrei dire che a Mantova, in cui dominano in alcune epoche dell'anno le febbri, io ne sono andato pienamente immune. Certamente non trascuro perciò le altre precauzioni, come quella di tenermi ben coperto e di preferire il caldo al fresco delle sere estive. È sempre un ottimo riguardo, quando poi non si avventuri nè ai bagni freddi, nè ad altre imprudenze che possono far ammalare anche nei climi i più salubri. Quivi le malattie si manifesteranno sotto forme diverse, nei climi palustri la febbre diventa la regina.

Che se poi all'uso del chinino aggiungete quello di un qualche aromatico, allora il preservativo diventa sempre migliore, e la dose dell'alcaloide si può far discendere fino ad un centigramma senza che per questo se ne avvantaggi meno.

Al dire di Paolo Mantegazza gli aromati ozonizzano l'ossigeno, e quindi sono micidiali pel miasma. Ed io lo credo; ma la loro azione moderata, nell'interno fa che siano veri eccitanti, specialmente per la fibra degli organi della digestione che sono i primi ad essere attinti ed a sentire la influenza miasmatica.

Certamente io non so quanto possano tornar giovevoli i sacchettini di erbe aromatiche che l'igienista

pavese suggerisce da portarsi al collo dell'operaio che lavora in luoghi malsani. Temo che essi agiscano *beneficamente* come operavano gli amuleti degli Arabi e de' Cristiani pregiudicati del medio-evo. Ma le sostanze aromatiche sono certamente buone. Vorremo perciò suggerire ai nostri contadini di fare uso larghissimo nelle loro pezzuole d'acqua di Colonia, di *patchoulì* o di altra sostanza aromatica consimile? Essi la cui povertà è tale, che talvolta non hanno nemmanco la pezzuola? Eh! via non pensiamoci nemmeno.

Se nelle nostre campagne allignasse e potesse crescere largamente l'*eucaliptus*, le cui foglie sono ricchissime di una specie d'olio essenziale il cui odore a qualche analogia con quello della canfora, io consiglierei a coltivarlo sopra larga scala. Il principe Pietro di Troubetzkoy ne coltiva moltissimo sul Lago Maggiore, in una sua villa deliziosa, e mi assicura che anche nel nostro paese possono attecchire e conservarsi. Il fogliame di quest'albero col suo aroma è un ottimo preservativo, e stando a quanto ci narra il dottor Carlotti di Aiaccio, preso sotto forma di infuso ha eziandio la virtù di troncare le febbri. Io non potrei assolutamente sottoscrivermi a tale opinione; ma dalle poche esperienze da me eseguite sarei piuttosto del parere che le foglie dell'*eucalipto* prese in infusione assieme al chinino ne siano un potentissimo ausiliare. Le spore allora muoiono assolutamente soffocate dall'aroma, abbrucciate dall'ossigeno che al contatto di quest'ultimo si ozonizza.

È per questa ragione che io nell'estate trascorsa avea

composto una specie di liquore che mi servì largamente allo scopo di prendere il chinino e che trovai di uso eminentemente buono. Quantunque sempre alieno dall'uso degli alcoolici, pensando come i lavoratori delle risaie facilmente amino di confortarsi lo stomaco coll'acquavite che è per li medesimi una specie di veleno, giudicai di comporre questa foggia di elisire, il quale potrebbe sostituire quel liquore così malefico e con immenso vantaggio degli operai.

Io componeva il miscuglio colle seguenti proporzioni:

Alcool a 30° dell'areometro . .	Chilog.	1,000
Acqua distillata di foglie d'*eucalipto*	»	0,500
Acqua distillata nella quale si infusero grammi 50 di foglie naturali .	»	1,500
Zucchero bianco	»	0,500
Chinina in solfato . . . , . . .	»	0,005

Un bicchierino che sia la misura ordinaria che bevono i nostri operai corrisponde a 15 centimetri cubici, ognuno dei quali contiene sei milligrammi di chinino. La dose non può essere esagerata e si eviterà così il pericolo di prendersi facilmente le febbri.

Oramai il nostro còmpito sarebbe terminato, se non rimanesse ancora da schiarire un punto, il quale per me almeno merita una grandissima considerazione, ed è il seguente: i precetti di igiene che nascono spontanei dalle osservazioni e dagli studî fatti sulle risaie, sono essi da lasciarne libera l'applicazione ai coltiva-

tori, o si possono i medesimi tradurre sotto forma di legge, perchè siano osservate appuntino, colla minaccia di pene, qualora siano trascurati? Dirovvi su questo francamente il mio parere. Io credo che tali precetti debbano riuscire assolutamente coercitivi. Nessuno può misurare tutte le conseguenze funeste per la società, per la famiglia, per l'individuo che può portar seco la inosservanza dei medesimi. In conseguenza se noi abbiamo un ente collettivo destinato a tutelare le nostre sostanze, il nostro onore, la nostra vita, questo ente che si chiama governo, dovrà eziandio cercare di farsi difensore dell'unica proprietà che possiede il proletario che è la sua salute.

Io non starò qui a discutere se mettendo alcuni precetti, dettando alcune leggi, il governo offenda più o meno la libertà individuale ed attenti alla proprietà. Si potrebbe forse disputare degli anni, senza giungere giammai a trovarsi pienamente d'accordo. Per me fino a tanto che gli uomini sono quel che li veggo dipinti nella storia di tutti i secoli, e che trovo anche oggidì egualmente, dotati cioè di passioni che non rare volte traggono l'uno a danneggiar l'altro, per procacciarsi un vantaggio immediato, penso che l'ente governo debbe e dovrà sussistere. E se debbe sussistere, se esso ha il còmpito di tutelare le mie proprietà, e tutti i beni che mi diè la natura, o mi procacciai col lavoro della mia mente, io lo considererò sempre come una assoluta necessità, chiamato ad operare il bene a favore del massimo numero. Posto ciò, perchè non potrà esso tradurre

in precetti legislativi quelli che lo studio e l'osservazione ci suggeriscono a vantaggio degli operai? Io non mi fermerò qui a discutere la cosa con gli economisti di professione. So che il maggior numero di costoro, allorchè mettono lingua nelle questioni, traggono coloro che con essi ragionano in isfere così elevate che fanno perdere ogni vista del basso mondo su cui camminano. Non mi sento l'ingegno così elevato da seguirli in tali voli, e credo e crederò sempre che una buona legge di igiene anche per le risaie sarà un dovere per il governo che dovrà affidarne l'esecuzione agli ufficiali sanitarî che trovansi nelle Provincie.

APPENDICE 1ª

SELMI Prof. ANTONIO — FRANCHI D.r GIUSEPPE

RICERCHE

SULL' AZIONE DEL MIASMA PALUSTRE

AMMINISTRATO PER INGESTIONE E PER INNESTO NEGLI ANIMALI

PICCIONI - PORCELLINI D'INDIA - POLLI

dal 10 settembre 1872 al 27 del detto mese e dal 3 ottobre 1872 al 10 febbraio 1873

ESEGUITE NEL

Laboratorio Chimico dell' Istituto Tecnico Provinciale

IN MANTOVA

AVVERTENZA PRELIMINARE

Le esperienze comparative da noi istituite, furono precedute da altre sull'influenza del miasma per ingestione e per innesto negli animali. In questi saggi si pose mente al peso ed alla temperatura iniziale dei singoli animali, avanti cioè di trattarli coll'alga palustre, e non tenemmo conto perciò d'altro all'infuori del peso e della temperatura che presentavano gli animali stessi dopo il trattamento coll'alga. Crediamo bene di riferirle per quel che valgono, perchè quantunque molto incomplete, possono esse pure prestarsi a qualche conclusione.

Prof. Antonio Selmi.
Dott. Giuseppe Franchi.

PRIMO

PICCIONE C. Data	Temperatura atmosferica	Temperatura nel retto	Temperatura sotto l'ala
10 settembre 1872. Stato dell'animale. — Denutrito ed affamato, pesa gr. 265	—	42°,2	
11 detto. — Fattigli ingoiare milligrammi 50 di alga in frutto	—	42°,4	—
12 detto	25°,0	42°,6	—
13 detto	25°,3	42°,4	—
15 detto. — Peso gr. 281	25°,0	42°,6	—
16 detto	24°,1	42°,5	—
17 detto	24°,8	42°,3	—
L'ingestione di 50 milligrammi d'alga, non gli portò finora alcun disturbo apparente sia nell'umore, che è sempre da animale sano, che nella temperatura la quale si mantenne analoga a quella iniziale.			
18 detto — Abbastanza vispo pesa gr. 261 . .	—	42°,0	—
19 detto	23°,4	41°,8	—

GGIO

PICCIONE D.	Temperatura atmosferica	Temperatura nel retto	Temperatura sotto l'ala
settembre 1872.			
Stato dell'animale. — Denutrito ed affamato, pesa gr. 305	—	42°,5	—
detto. — Innestato con milligrammi 20 di materia miasmatica al lato ipocondriaco destro	—	42°,1	—
detto	25°,0	41°,0	—
detto	25°,3	42°,1	—
detto. — Peso g. 295	25°,0	41°,6	—
detto	24°,1	41°,0	—
detto	24°,8	41°,4	—
I fenomeni spiccati che dimostrò dopo l'iniezione dell'alga palustre, furono: continuo malumore che sempre perdura ed un certo abbassamento nella temperatura iniziale.			
detto	23°,4	41°,3	—
Di pessimo umore, tutto aggrottato, muto, sempre rincantucciato ed al buio. Vomita una quantità straordinaria di liquido fetente; bianchiccio, torbido, simile al decotto di riso, allungato. Il vomito ricorrente si compone di qualche oncia del liquido suddetto. La pelle è appena tepida. — Pesa gr. 305.			
Il liquido del vomito, esaminato al microscopio presenta una quantità di vorticelle come quelle che abbondano nei fossati interfortilizî di Mantova. Si notano pure molte sporangi d'alga febbrigena, e dei granuli di amido. Alla carta di tornasole dà una reazione leggermente acida. L'acqua colla quale si disseta non contiene le vorticelle e le sporangi suddette.			
detto	—	—	—
I vomiti continuano, quantunque diminuiti, constando di 4 a 6 gr. per volta, del solito liquido. Questo liquido lasciato in quiete entro ad un tubo di prova, si schiarisce depositando una polvere biancastra. L'animale è muto all'opposto del compagno. Si mostra debole, ma non arruffato come ieri. Becco da qualche giorno ingiallito, traente al verde, mentre quello del compagno si			

PICCIONE C. Data	Temperatura atmosferica	Temperatura nel retto	Temperatura sot l'a
20 settembre	22°,4	40°,4	39°
21 detto. — Peso gr. 240. . . . . Non è più di buon umore.	18°,8	40°,4	41°
22 detto . . . . . Sembra partecipare agli incomodi che provò il suo compagno. Non si hanno però traccie di vomito.	—	—	—
27 detto . . . . . È morto inosservato essendo stati assenti gli osservatori. Probabilmente perì della stessa malattia del compagno.	—	—	—

PICCIONE D.	Temperatura atmosferica	Temperatura nel retto	Temperatura sotto l'ala
mostra roseo. Temperatura periferica meno bassa di ieri, ma di poco, sempre però assai più bassa della normale. Sotto l'ala il termometro segna 39°,3, mentre nell'altro segna 40°,1.			
settembre	22°,4	42°,8	41°,2
Continua a mostrarsi meno arruffato, ma la floridezza ed il buon umore mancano completamente; si muove pochissimo, e con movimenti deboli e fiacchi. Avvicinandosegli accenna di fuggire, ma molto fiaccamente; becco sempre pallido, giallo-verdastro. I vomiti sono cessati.			
detto. — Peso gr. 233.	18°,8	41°,6	41°,0
Avvicinandosegli manda qualche debole e raro pipilo, all'opposto del compagno. Non ricomparvero i vomiti; becco sempre pallidissimo, penne liscie e non arruffate. Appare calmo e debole.			
detto	19°,4	40°,9	—
Trovato morto. — Al luogo dell'innesto si vede un piccolo grumo sanguigno in cui abbondano i frutti dell'alga febbrigena. Il grumo pesa 3 centigrammi. Il piccione pesa 65. gr. meno che nel giorno dell'innesto. Alla superficie esterna, dal lato superiore del fegato presentansi tre chiazze circolari, giallastre, del diametro da due a tre millimetri, e che si approfondano nel parenchima a guisa degli ascessi metastatici. In quelle chiazze trovansi molte sporule d'alga. Un grumo sanguigno nell'aorta conteneva pure sporangi di miasma e così qualche sporula si trovò nel cervello e nei muscoli del petto. Secondo ogni verosimiglianza questo piccione è morto per piemia, da traumatismo al retto, in seguito alla introduzione del bulbo termometrico. Quantunque l'intestino fosse di già molto bistrattato allorchè si pensò a tal genere di morte, eppure si potè constatare che il retto era alquanto iniettato ed in qualche luogo depiteliato.			

SECONI

PORCELLINO D'INDIA A.

Data	Temperatu Atmosferica	Temperatu nel retto
9 settembre 1872. —	—	39
10 detto. Ore 11 $^1/_4$ ant. — Pesa gr. 457 . . . . . Gli si amministrano per bocca milig. 50 della fruttificazione dell'alga. Sorvegliato per 3 ore dopo simile ingestione non vomitò.	—	39
10 detto. Ore 11 $^1/_2$. — Vispo, gaio, apparenze normali	25°,0	39
12 detto. Ore 12 merid.	—	38
13 detto. Ore 12 merid.	25,0	39
14 detto. Ore 12 merid.	24,4	39
15 detto. Ore 11 ant. — Pesa gr. 489	—	—
16 detto. Ore 11 ant. — Sempre apparenza di sanità perfetta	24,2	39
17 detto. Ore 12 merid. — Sempre apparenze di sanità	24,8	39
18 detto. Ore 11 ant. — Pesa gr. 489. — Sempre allegro e vispo	23,4	39
19 detto. Ore 12 merid. — Ottimo umore	23,4	39
20 detto. Ore 12 merid. — Ottimo umore	22,4	39
21 detto. Ore 12 ant. — Pesa gr. 497. — Ottimo umore	18,8	38
22 detto. Ore 1 pom. — Ottimo umore	19,4	38
2 ottobre. Ore 12 merid. — Pesa gr. 506. — Ottimo umore	18,2	39
9 detto. Ore 11 ant. — Pesa gr. 531. — Apparenze normali	19,0	39
16 detto. Ore 11 ant. — Pesa 565. — Aspetto sempre normale	15,0	38

GGIO

PORCELLINO D'INDIA B.

	Temperatura atmosferica	Temperatura nel retto
a		
ettembre 1872. Ore 12 merid.	—	30,0
detto. Ore 11 1/4 ant. — Pesa gr. 395	—	—
Gli si iniettano 4 milig. della fruttificazione dell'alga sotto la pelle della parete addominale, in corrisponpenza della regione ipocondriaca sinistra.		
detto. Ore 11 1/2 ant.	—	39,6
detto. — Dacchè fu iniestato mostrossi continuamente di cattivo umore; sembra alquanto accasciato, il pelo è arruffato	—	38,4
detto. Ore 12 merid. — Vispo un po' meno del suo compagno, ma meglio, in apparenza di ieri . .	25°,0	39,8
detto. Ore 12 merid. — La ferita dell' iniezione è guarita senza supurazione; il laccio è caduto spontaneamente	24,4	39,1
detto. Ore 11 ant. — Pesa gr. 445	25,0	39,0
detto. Ore 11 ant. — Apparenza di sanità perfetta	24,2	39,2
detto. Ore 12 merid. — Alquanto accasciato, massime in confronto del compagno	24,8	39,2
detto. Ore 11 ant. — Pesa gr. 449. — Un po' meno vispo del compagno	23,4	39,1
detto. Ore 12 merid. — Quasi vispo come l'altro . .	23,4	39,2
detto. Ore 12 merid. — Quasi vispo come l'altro .	22,4	39,2
detto. Ore 11 ant. — Pesa gr. 451 — Quasi vispo come l'altro	18,8	39,2
detto. Ore 1 pom. — Quasi vispo come l'altro . .	19,4	38,4
ottobre Ore 12 merid. — Pesa gr. 472. — Ottimo umore	18,2	38,4
detto. Ore 11 ant. — Pesa gr. 501. — Sane apparenze	19,0	39,0
6 detto. Ore 12 merid. — Pesa gr. 504. — Sempre apparenze normali	15,0	39,4

PRIM

PICCIONE A. Data	Temperatura atmosferica	sotto l'ala	nel rett
3 ottobre 1872. — Peso del piccione gr. 350 a gozzo vuoto	17,8	—	41,
4 detto. Ore 12 merid. — Fattogli ingoiare milig. 50 di fruttificazione dell'alga palustre	18,6	—	42,
5 detto. — La temperatura cutanea non offre al tatto niente di singolare, è normale come si presentava ieri	—	41,4	—
Ore 5 1/2 pom.	20,0	—	41,
6 detto. — Ore 11 ant.	21,1	41,1	42,
7 detto. Ore 11 ant. — Non è molto ardito, ma è più vispo del compagno, il suo occhio è alquanto più vivo	19,7	41,4	41,
8 detto. Ore 11 ant. — Pesa gr. 381 a gozzo pieno. — Apparenza di salute	19,7	41,2	41,
9 detto. Ore 11 ant. — Come ieri	19,9	41,4	42,
10 detto. Ore 11 ant. — Come ieri	18,0	40,2	41,
11 detto. Ore 10 ant. — Sempre apparenza di salute. Pesa a gozzo mezzo pieno gr. 359. Nello sterco d'oggi si trovano al microscopio molte spore o seminuli d'alga provenienti dalla scissione delle sporangi ingeste. È naturale che anche prima d'oggi abbia evacuato alga febbrigena; ma non si esaminarono prima d'oggi le feccie al microscopio	17,6	41,6	41,6

PERIENZA

PICCIONE B.	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel retto
tobre 1872. — Peso del piccione gr. 400 a gozzo vuoto	17,8	—	41,6
etto. Ore 11 ant. — Innestato con milig. 20 di fruttificazione dell'alga palustre . . .	18,6	—	42,0
etto. Ore 11 ant. — Temperatura della pelle molto elevata, caldo al tatto, mentre ieri non recava simile impressione, sembrava più bassa e normale	18,8	—	42,4
Il termometro applicato sotto l'ala segnò 42,2.			
Ore 5 1/2 pom. — Il piccione sta rincantucciato; è meno vispo ed allegro e pipila meno del suo compagno	20,0	—	42,0
letto. Ore 11, 45 ant. — Lo stesso umore d'ieri	21,1	—	42,0
letto. Ore 11 ant. — Accasciato, occhio stupido, punto scintillante, avvicinandoglisi non si alza nè pipila, all' opposto del compagno	19,7	41,7	41,4
detto. — Lindo, vispo, non più rincantucciato; pipila vivamente prendendolo in mano. Pesa gr. 367 a gozzo vuoto	19,7	41,2	42,2
detto. — Come ieri; becco però più pallido che nel giorno dell'innesto e giorni susseguenti	19,9	41,8	42,0
detto. Ore 11 ant. — D'umore alquanto bisbetico, però abbastanza vispo	18,0	41,8	42,2
detto. Ore 11 ant. — Pesa gr. 389 a gozzo mezzo pieno. — Esaminato lo sterco d'oggi al microscopio, vi si trovarono alcuni seminuli d'alga	17,6	41,6	42,4

Come si vede, la temperatura fu riscontrata al mattino quasi sempre più elevata in questo piccione che nel suo compagno, ed ancora quasi sempre più elevata che nel giorno antecedente all'innesto; ma non si può dire se abbia avuto veri eccessi febbrili; perchè fu solo una volta replicatamente visitato in un giorno a conveniente distanza di tempo. È uno dei molti difetti di questa esperienza. Però la diminuzione molto forte del peso corporeo, l'accasciamento ed altri sintomi di malumore e sofferenza che presentò varie fiate l'animale, lasciano credere che eccessi di febbre ne abbia avuti.

PICCIONE A. Data	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura re
12 ottobre. — Questa mattina, avvicinandoglisi non si moveva nemmeno; ora, 11 ant., è più vispo d'assai	17,8	42,0	42
13 detto. Ore 11 ant. — Pare stia bene . . .	17,2	41,8	41
14 detto. Ore 11 antim. — Come ieri. Pesa a gozzo pieno gr. 372. Nello sterco si notano molte sporule d'alga	17,8	41,2	41
15 detto. Ore 11 ant. — Aspetto normale. Nello sterco molte sporule o sporangi d'alga .	16,5	41,2	41
16 detto. — Come ieri	15,0	41,6	41
17 detto. — Ore 10, 42. — E molto vispo, starnazza fortemente le ali e mangia con molto appetito. Spore e sporangi nello sterco. Queste spore sono più grande dei grani d'amido; sono sferoidali ed hanno superficie regolarissima; trattate col jodio non dànno colorazione bleu	15,0	41,6	41
18 detto. Ore 11 ant. — Pesa gr. 410 a gozzo pieno. — Apparenze normali	16,0	41,8	42
19 detto. Ore 10 ant. — Aspetto normale . . .	16,0	41,7	42
20 detto. Ore 11 ant. — Aspetto normale . . .	15,0	41,9	42
21 detto. — Aspetto normale	17,0	41,8	42
21 novembre.	—	—	—
L'innondazione di Mantova avvenuta il 22 dello scorso mese fu causa che le osservazioni giornaliere venissero interrotte. Il piccione fu ricoverato in piccionaia fin dal 22 p. p. mese, si mostrò sulle prime un poco malinconico in confronto dei suoi compagni, però partecipò alla loro compagnia per 7-8 giorni. In capo a questo tempo cominciò ad amare il buio e la solitudine, onde si nascondeva e rimaneva quasi immoto nei canti della piccionaia già ingombrati; per due giorni fu di pessimo umore e mangiò pochissimo; in seguito si mostrò allegro e pieno d'appetito come gli altri. Oggi si mostra in normali condizioni, pesa a gozzo mezzo vuoto gr. 377.			
21 dicembre. — Sempre apparenze di ottima salute. Pesa gr. 412 a gozzo mezzo pieno	—	—	—

PICCIONE B. Data	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel retto
12 ottobre. — Apparenze di sanità; quasi più allegro del compagno	17,8	41,7	41,8
13 detto. Ore 11 ant. — Come ieri	17,2	41,6	41,6
14 detto. Ore 11 ant. — Nello sterco si notano alcune sporule d'alga. — Pesa a gozzo pieno 443	17,8	41,0	41,2
15 detto. Ore 11 ant. — È inquieto; pare febbricitante. Nello sterco qualche rara sporange	16,5	41,7	42,2
16 detto. — Aspetto normale, però il suo becco è sempre pallido, mentre quello del compagno è di un bel colore rosso	15,0	41,9	41,4
17 detto. Ore 11 mattina. — Meno vispo del compagno anzi sta continuamente rincantucciato; però avvicinandoglisi pipila e starnazza fortemente le ali. Mangia con poco appetito; becco sempre giallido, spore e sporangi nello sterco; ma in minore quantità che in quello del compagno . .	—	—	—
18 detto. — Meno allegro del compagno; pare febbricitante. Pesa gr. 441 a gozzo pieno	16,0	41,8	42,7
19 detto. — Pare sempre febbricitante; è melanconico e taciturno; la temperatura molto elevata della sua pelle si riscontra anche al semplice tatto in confronto del compagno	16,0	42,2	42,9
20 detto. Ore 11 ant. — Un poco meglio di ieri	15,0	42,0	41,9
21 detto — Pare stia bene	17,0	41,6	41,8
21 novembre	—	—	—
L'innondazione precipitosa di Mantova avvenuta il 22 del passato mese ha interrotto le osservazioni. Appena si trovò in piccionaia, quantunque dovesse trovarsi in geniale compagnia, pure si mostrava meno allegro ed ardito degli altri. Dopo 4 giorni di piccionaia cominciò a cercare l'isolamento e l'oscurità; accovacciandosi nelle cassette e nei luoghi più ingombri, e non uscendo di là che pel breve tempo in cui doveva mangiare; indi tornava ad isolarsi. Dopo 4-5 giorni d'isolamento parve tornato in piena salute, cominciò a godere la compagnia degli altri, a correre e svolazzare per la piccionaia, e questa salute gode ancora. Oggi pesa gr. 447 a gozzo mezzo vuoto.			
21 dicembre. — Sempre apparenza di sanità perfetta. Pesa gr. 522 a gozzo mezzo pieno.	—	—	—

SECONDA

POLLO A. Data	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel retto
30 novembre 1872. Ore 12 merid. — È un pollo di apparenze normali, però mezzo affamato. — Pesa gr. 590 a gozzo vuoto	17,5	—	41,2
1 dicembre. Ore 11 ant.	14,5	40,8	41,6
2 detto. Ore 11 ant.	18,0	41,11	41,0
3 detto. Ore 11 ant.	16,0	41,1	41,8
4 detto. Ore 10 ant.	16,5	41,0	41,5
6 detto. — Ieri non fu cimentato col bulbo del termometro. Oggi, alle 11 antim., pesa gr. 642 a gozzo pieno. Presane la temperatura sotto l'ala e nel retto, gli vennero fatto ingoiare circa 80 milligrammi di fruttificazione dell'alga febbrigena di questo anno, misti a circa tre decig. dell'acqua in cui essa ha vegetato	15,0	41,5	42,0
7 detto. Ore 1 pom. — Ieri dopo pranzo nè stamane fu sorvegliato. Il gozzo è quasi vuoto, mentre ha sempre avuto abbondante cibo innanzi a sè	12,0	41,6	42,0
8 detto. Ore 11 ant. — Dalla 1 pom. di ieri alle 8 di questa mattina mangiò i 100 gr. fra granoturco e riso che gli furono dati. Sotto al microscopio lo sterco presenta molte sporule di miasma	11,0	41,6	42,3
9 detto. Ore 11 antim. — Non mangiò che 65 gr. del solito cibo. Ha il gozzo quasi vuoto	11,8	41,7	42,0
10 detto. Ore 12 merid. — Ha il gozzo discretamente pieno	12,4	41,6	42,0
11 detto. Ore 12 merid. — Mangiò gr. 44 di cibò. Ha il gozzo vuoto, mentre gli avanza il grano di ieri. Il pollo pesa gr. 640, circa lo stesso peso che aveva il 6 corr. a gozzo pieno. Qualche sporula nello sterco. Il lauto alimento e la gioventù del pollo spiegano l'accrescimento del peso . . .	11,0	41,5	41,8
12 detto. Ore 11 ant. — Mangiò gr. 34 di cibo e bevve meno acqua del compagno. Gozzo mezzo pieno	11,0	41,7	42,0

SPERIENZA

POLLO **B.**	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel retto
ata			
30 **novembre 1872.** Ore 12 merid. — Pollo di sana apparenza. — Pesa a gozzo mezzo pieno gr. 657	17,5	—	41,8
1 **dicembre.** Ore 11 ant.	14,5	41,0	41,8
2 **detto.** Ore 11 ant..	18,0	41,1	41,8
3 **detto.** Ore 11 ant.	16,0	41,4	41,6
4 **detto.** Ore 10 ant.	16,5	41,3	42,2
6 **detto.** — Ieri fu lasciato tranquillo, oggi alle 11 ant. l'animale pesa gr. 672 a gozzo vuoto. Presane la temperatura sotto l'ala e nel retto, fu tosto innestato sotto l'ala destra con circa milligr. 40 di fruttificazione dell'alga febbrigena di quest'anno .	15,0	41,4	42,2
7 **detto.** — Ieri dopo pranzo nè stamane fu sorvegliato. Si osservò che quantunque abbia avuto cibo ad esuberanza avanti a sè, pure il suo gozzo è quasi vuoto. La temperatura si è considerevolmente elevata .	12,0	42,2	42,6
8 **detto.** Ore 11 antim. — Ieri alle due pom. gli furono dati gr. 100 fra granoturco e riso, e questa mattina aveva tutto ingoiato. Al microscopio lo sterco presenta alcune sporule di miasmi	11,0	42,0	42,9
9 **detto.** Ore 11 ant. — Mangiò circa 70 gr. fra granoturco e riso. Ha il gozzo quasi pieno	11,8	41,7	42,8
10 **detto.** Ore 11 antim. — Quantunque abbia cibo ad esuberanza innanzi a sè, pure il suo gozzo è quasi vuoto	12,4	42,1	42,6
11 **detto.** Ore 12 merid. — Mangiò in 24 ore gr. 56 del solito cibo. Ha il gozzo quasi vuoto, benchè avesse avanti a sè grano esuberante. Il pollo pesa gr. 714. Questo tiene al naturale accrescimento del corpo, il pollo essendo assai giovine ed al cibo abbondante che gli si somministrò durante l'esperienza ed al quale non era avvezzo. Emissione di sporangi e seminuli d'alga nello sterco	11,0	41,7	42,6
12 **detto.** Ore 11 antim. — Mangiò gr. 66 di cibo; gozzo quasi pieno; bevve molta acqua	11,0	42,1	42,7

POLLO A. Data	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel retto
13 dicembre. Ore 11 ant. — Mangiò 20 gr. di cibo. Bevve 30 c.i c.i d'acqua; gozzo quasi vuoto. Meno vivace del compagno . . .	10,8	41,5	42,0
14 detto. Ore 11 antim. — Bevve 48 c.i c.i d'acqua e mangiò 39 gr. di cibo	9,2	41,3	42,1
15 detto. Ore 11 ant. — Mangiò gr. 59 di cibo e bevve 40 c.i c.i d'acqua gozzo mezzo vuoto	9,0	40,8	41,6
16 detto. Ore 12 merid. — Mangiò 44 gr. di cibo e bevve 46 c.i c.i d'acqua; gozzo vuoto; pesa gr. 644. Si osserva da parecchi giorni che presceglie il frumento e lascia indietro il granoturco	8,9	40,3	41,1
17 detto. Ore 10 antim. — Mangiò gr. 37 di cibo e bevve 27 c.i c.i d'acqua. Ha pochi grani nel gozzo	9,8	41,5	42,0
18 detto. Ore 12 merid. — Mangiò gr. 41 di cibo e bevve 40 c.i c.i d'acqua. Qualche sporula d'alga nello sterco, diam.° $^5/_{400}$ di milimetri	—	—	—
19 detto. — Bevve 25 c.i c.i d'acqua, mangiò 43 gr. di cibo. Pesa gr. 646 a gozzo vuoto. Presa la temperatura sotto l'ala e nel retto, gli vennero fatti ingoiare circa 30 milig. di alga palustre, raccolte nella prima quindicina d'agosto p. p. con alcune goccie della rispettiva acqua di vegetazione. Fu quindi lasciato senza cibo e bevanda fino alle 4 $^1/_2$ pom. d'oggi	11,0	40,9	40,6
19 detto. Ore 4 pomerid. — La pelle è calda al tatto, ma lontana dal sembrare urente .	11,0	41,2	40,7
20 detto. Ore 11 antim. — Mangiò 31 gr. di cibo e bevve 23 c.i c.i d'acqua	11,0	41,4	41,6
Ore 5 pom.	11,5	41,2	41,6
21 detto. Ore 11 antim. — Mangiò 46 gr. di cibo e bevve 32 c.i c.i d'acqua. Nello sterco molte sporule d'alga	10,4	41,3	41,2
Ore 5 pom.	12,0	40,9	41,4
22 detto. Ore 11 antim. — Mangiò 48 gr. e bevve 27 c.i c.i d'acqua. Pesa gr. 653 a gozzo quasi del tutto vuoto	11,0	41,3	41,8

POLLO B. Data	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel retto
3 dicembre. Ore 11 ant. — Mangiò 34 gr. di cibo. Bevve 8 c.i c.i d' acqua. Gozzo mezzo pieno	10,8	42,2	43,1
4 detto. Ore 11 antim. — Bevette 51 c.i c.i d' acqua e mangiò 45 gr. di cibo. All'unica visita meridiana si mostrò sempre forte ed ardito più dell' altro. Gozzo quasi vuoto	9,2	41,0	42,3
15 detto. Ore 11 antim. — Mangiò nelle precedenti 24 ore gr. 59 di cibo e bevve 30 c.i. c.i d' acqua. Gozzo quasi vuoto	9,0	41,7	42,7
16 detto. Ore 12 merid. — Mangiò 55 gr. di cibo; non si sa quanto abbia bevuto, perchè ribaltò il vaso dell' acqua. Pesa gr. 710 a gozzo vuoto. Si osserva che questo pollo presceglie il granoturco e lascia indietro il frumento	8,9	41,5	42,6
17 detto. Ore 10 antim. — Mangiò gr. 59 di cibo e bevve 33 c.i c.i d' acqua. Ha pochi grani nel gozzo	9,8	41,7	42,6
18 detto. Ore 12 merid. — Mangiò 53 gr. di cibo e bevve 31 c.i c.i d'acqua. Qualche rarissima sporula d'alga nello sterco. Non si prende la temperatura sì dell'uno che dell'altro pollo, per lasciarli tranquilli .	—	—	—
19 detto. Ore 11 antim. — Bevve 30 c.i c.i d'acqua e mangiò 56 gr. di cibo. Pesa 712 gr. a gozzo vuoto. Presa la temperatura sotto l'ala e nel retto venne poi di nuovo innestato con circa 25 milig. d'alga miasmatica raccolta nella prima quindicina dell'agosto 1872 e con qualche goccia dell'acqua in cui essa alga ha vegetato. Fu quindi lasciato senza cibo e bevanda fino alle 4 1/2 pom.	11,0	41,9	42,7
19 detto. Ore 4 pomerid. — Il calore della pelle è urente al tatto	11,0	42,3	42,4
20 detto. Ore 11 antim. — Mangiò 52 gr. di cibo e bevve 31 c.i c.i d'acqua	11,0	42,1	42,6
Ore 5 pom.	11,5	41,2	42,2
12 detto Ore 11 antim. — Mangiò 55 gr. di cibo e bevve 31 c.i c.i d'acqua. Nello sterco molte sporule d'alga	10,4	41,9	42,6
Ore 5 pom.	12,0	41,4	41,9
22 detto. Ore 11 antim. — Mangiò 58 gr. di cibo e bevve 33 c.i c.i d'acqua. Pesa gr. 726 a gozzo mezzo pieno	11,0	41,4	42,6

POLLO A.

Data	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel retto
23 dicembre. Ore 11 ant. — Mangiò 33 gr. di cibo e bevve 17 c.i c.i d'acqua	10,0	40,8	41,7
Ore 5 pom.	11,5	41,2	41,5
24 detto. Ore 12 merid. — Mangiò 46 gr. di cibo e bevve 28 c.i c.i d'acqua	9,5	41,1	41,6
26 detto. — Bevve nelle 48 ore precedenti 50 c.i c.i d'acqua e mangiò gr. 76 di cibo. Pesa gr. 653 1/2 a gozzo vuoto. È più mansueto dell'altro ed anche più parco. Se dovessimo giudicare della salute dell'aumento nel peso, troveremo che questo pollo, benchè mangi e beva meno del pollo innestato e sia più tranquillo, pure è cresciuto gr. 7 1/2 in peso dal giorno 19 dicembre; mentre il pollo *B*, innestato il giorno 19 corr., in questi 7 giorni non crebbe in peso che gr. 2. Lo sterco presenta molte sporule d'alga, ciò alle 11 ant.	9,0	41,0	42,0
Ore 5 pom. — Gozzo pieno	9,5	40,7	41,0
27 detto. Ore 12 merid. — Gozzo quasi vuoto. Bevve 25 c.i c.i d'acqua e mangiò 43 gr. di cibo. Estratto sangue dalla cresta per due preparazioni microscopiche non vi si trovò alcune traccie d'alga, mentre qualche rarissima sporula si notò nello sterco. . .	9,5	41,2	41,7
Ore 5 1/2 pom. — Gozzo pieno	9,2	41,0	41,6
28 detto. Ore 11 antim. — Mangiò gr. 41 di grano e bevve c.i c.i 17 d'acqua. Gozzo quasi vuoto	10,0	41,4	41,8
Ore 5 pom. — Gozzo pieno	9,6	41,4	4,8
Come si vede, questo pollo serbò sempre una temperatura analoga a quella iniziale, cioè anteriore all'iniestione dell'alga, e con oscillazioni insignificanti fra la temperatura della sera e quella nel mattino. Si può arguire che non abbia superato eccessi febbrili, almeno in quelle giornate in cui fu visitato due volte.			

POLLO B.

Data	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel retto
23 dicembre. Ore 11 ant. — Mangiò 48 gr. di cibo e bevve 31 c.i c.i d'acqua	10,0	41,8	42,6
Ore 5 pom.	11,5	41,9	42,2
24 detto. Ore 12 merid. — Mangiò 56 gr. di cibo e bevve 38 c.i c.i d' acqua	9,5	41,8	42,8
Ore 5 pom. — Ha il gozzo pieno	9,5	41,4	42,2
27 detto. Ore 12 merid. — Gozzo quasi vuoto. Bevve 32 c.i c.i d'acqua e mangiò 77 gr. di cibo. Fatta una pontura alla cresta ed estratto sangue per due preparazioni microscopiche, non vi si trovò alga, come non se ne trovò nello sterco	9,5	42,0	42,6
Ore 5 $^1/_2$ pom. — Gozzo pieno.	9,2	41,2	41,7
28 detto. Ore 11 antim. — Mangiò 52 gr. di cibo e bevve c.i c.i. 39 d'acqua. Gozzo mezzo pieno	10,0	41,6	42,5
Ore 5 pom. — Gozzo pieno	9,6	41,2	42,0

Come si vede questo pollo, dacchè fu innestato, presentò sempre alla mattina una temperatura superiore (talvolta fino a $^9/_{10}$ di grado nel retto e $^9/_{10}$ di grado sotto l'ala) a quella che presentava all'istess' ora prima dell'innesto, di sera, ogni qualvolta venne osservato, presentò sempre una diminuzione nel retto, di almeno 4 decimi di grado; se facciasi eccezione per una sol volta, in cui la diminuzione di $^1/_{10}$ di grado nel retto e di $^3/_{10}$ sotto l'ala. Questa diminuzione però si spinse alla sera fino a $^9/_{10}$ di grado nel retto e ad otto decigradi sotto l'ala. Propenderei a credere che in tutte le giornate in cui il pollo fu trovato con notevole aumento di tempera-

POLLO A.

Data		Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel retto
29 dicembre.	Ore 11 ant. — Mangiò 43 gr. di cibo e bevve 32 c.i c.i d'acqua. Gozzo quasi vuoto, al microscopio lo sterco non presenta sporule di miasma	10,2	41,2	41,7
30 detto.	Ore 11 antim. — Mangiò 41 gr. e bevve 29 c.i c.i d'acqua. Gozzo quasi vuoto	11,5	41,4	41,8
	Ore 5 pom. — Gozzo pieno; pesa gr. 670 .	11,3	41,4	41,7
31 detto.	Ore 11 antim. — Mangiò 40 gr. di cibo e bevve 20 c.i c.i d'acqua. Ha gozzo vuoto e pesa 650 gr. *N.-B.* Se non possiamo asserire che questo pollo abbia superato accessi febbrili, non crediamo affermare che trovisi in piena salute; anzi ne dubitiamo. Dopo la sesta o settima introduzione del bulbo del termometro nel retto, sembra abbia cominciato a soffrire di questa manovra. Ad ogni introduzione del bulbo termometrico, d'allora in poi, egli ha sempre defecato, ed ultimamente spinge fuori, oltre a solidi, anche sostanze liquide.			
	La sua tranquillità e mansuetudine in confronto della sovraccitazione dell'altro pollo già da qualche giorno è divenuta sospetta, molto più che oggi presenta la diminuzione di 3 gr. sul peso che aveva il 26 dicembre a gozzo vuoto.			
	Nei primi saggi che abbiamo fatto su due piccioni per analoghe ricerche, abbiamo visto questi animali perire in breve tempo; e non possiamo escludere che la causa della morte non sia stato un traumatismo al retto. Di ciò parleremo poi	—	—	—
	Ore 5 pom. — Gozzo pieno	11,5	41,3	41,7
4 gennaio 1873.	Ore 11 ant. — Mangiò nelle 96 ore precedenti gr. 160 di cibo e bevve c.i c.i 98 d'acqua. Pesa gr. 661 a gozzo vuoto. Questo scarso aumento di peso (11 gr. del giorno 31 dicembre p. p.) non ci rassicura punto e seguitiamo a temere che il pollo soffre di traumetesi al retto. L'introduzione del bulbo termometrico però non			

POLLO B.	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel retto
tura alla mattina ed una notevole diminuzione di temperatura alla sera, il pollo abbia subiti eccessi febbrili.			
dicembre. Ore 11 ant. — Mangiò 51 gr. di cibo e bevve c.i c. 38 d'acqua. Gozzo quasi del tutto vuoto. Al microscopio lo sterco non presenta sporule di miasma	10,2	41,7	42,7
detto. Ore 11 antim. — Mangiò 53 gr. e bevve 38 c.i c.i d'acqua. Gozzo vuoto . .	11,5	42,2	42,7
Ore 5 pom. — Pesa gr. 747 a gozzo pieno	11,3	41,9	42,3
detto. Ore 11 antim. — Mangiò 52 gr. di cibo e bevve c.i c.i 34 d'acqua. A gozzo vuoto pesa 717 gr.	11,7	42,0	42,6
Ore 5 pom. — Gozzo pieno	11,5	41,8	42,0
gennaio 1873. — Mangiò nelle 96 ore precedenti 239 gr. di cibo e bevve 169 c.i c.i d'acqua. Pesa a gozzo vuoto gr. 761. Una goccia di sangue estratto dalla cresta offre traccia d'alga	12,0	40,4	41,4

POLLO A.	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel retto
Data			
determinò che defecazione di qualche decigramma di liquido leggermente vischioso e lattiginoso e che sotto al microscopio presenta una quantità di seminuli d'alga, di monadi e cellule epitelliali. Una goccia di sangue estratto dalla cresta non presenta traccia d'alga palustre	—	—	—
Ore 5 pom. — Gozzo vuoto	11,5	41,1	41,
9 gennaio. Ore 11 ant. — Mangiò nelle ultime 120 ore 193 gr. di cibo e bevve 144 c.i c.i d'acqua. Pesa gr. 656 a gozzo vuoto. L'introduzione del bulbo termometrico nel retto determina abbondante defecazione di materia molle, dove bianca, dove rossa, dove verde. I conati alla defecazione, i premiti continuano lungo tempo dopo, restando il bulbo termometrico nel retto. Il pollo *B* non agisce nel senso di spingere fuori del retto il bulbo termometrico. I premiti in discorso quindi annunciano una esagerata sensibilità nell'intestino retto del pollo *A*. La parte bianca dello sterco costituisce lo strato più superficiale dello sterco ed è ricca di seminuli e spore d'alga e di qualche nomade; nella parte rossastra non si vedono globuli sanguigni, ma qualche spora cellulosa e qualche vibrione . . .	10.3	40,8	41,
Ore 5 pom. — Gozzo discretamente pieno .	11,5	41,2	41,
15 detto. Ore 1 pom. — Mangiò nelle 144 ore precedenti gr. 166 di cibo e bevve 136 c.i c.i d'acqua. Pesa a gozzo vuoto gr. 687. Mentre teneva il bulbo del termometro nel retto emise qualche goccia del solito liquido, che non fu esaminato al microscopio. Non defecò materie solide	12,5	40,8	41,
Ore 5 pom. — Gozzo vuoto pesa gr. 682, probabilmente per evacuazioni avute dopo che l'abbiamo pesato stamane. Non mangiò in fatti in queste 4 ore che 10 gr. di cibo .	10,2	40,7	41,
24 detto. Ore 12 merid. — Mangiò negli ultimi 9 giorni gr. 392 di cibo e bevve 222 c.i c.i d'acqua. Pesa a gozzo vuoto gr. 705. Lo stimolo del termometro nel retto non gli produsse sforzi di defecazione, causa probabilmente, la lunga tranquillità in cui fu lasciato	8,5	40,0	40,

POLLO B.	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel retto
Ore 5 pom. — Gozzo pieno	11,5	40,6	41,6
gennaio. Ore 11 ant. — Mangiò nelle 120 ore ultime gr. 273 di cibo e bevve 188 c.i c.i d'acqua. Pesa gr. 766 a gozzo vuoto. Non defeca quando ha il bulbo termometrico nel retto, nè tenta defecare, nè esprime in qualsiasi altra maniera alcuna sofferenza per questa introduzione. Esaminata la parte bianca superficiale del suo sterco vi si notano sporule e seminuli d'alga. Calcolando il rapido aumento di peso, e soprattutto la temperatura che si mantenne costantemente normale dal 4 gennaio in poi si può dire, che questo pollo dal 4 gennaio in poi è ritornato alle condizioni primarie di salute. Mentre dal giorno 6 dicembre 1872, epoca del primo innesto, fino al 30 dicembre suddetto, presentò quasi sempre sotto l'ala e nel retto una temperatura alterata, esagerata	10,3	41,4	42,6
Ore 5 pom. — Gozzo pieno	11,5	41,6	42,3
15 detto. Ore 1 pom. — Mangiò nelle 144 ore precedenti 244 gr. di cibo e bevve c.i c.i d'acqua. Pesa a gozzo vuoto gr. 798 . .	12,5	41,5	41,8
Ore 5 pom. — A gozzo pieno pesa gr. 827. Il suo cibo di stamane è diminuito di gr. 38 in 4 ore. Come si può arguire, questo pollo continua a godere ottima salute. .	10,2	41,4	41,7
24 detto. Ore 12 merid. — Mangiò negli ultimi 9 giorni gr. 43.9 e bevve c.i c.i 304 d'acqua. Pesa gr. 811 a gozzo vuoto . .	8,5	40,7	41,3

POLLO A. Data	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel rett
Ore 5 pom. — A gozzo direttamente pieno pesa gr. 715; mangiò nelle ultime 5 ore gr. 19 di cibo	9,1	39,8	40,
31 gennaio. Ore 1 pom. — Mangiò nei 7 giorni precedenti gr. 316 e bevve 190 c.i c.i d'acqua. Pesa a gozzo vuoto gr. 712. Il bulbo termometrico nell'ano non sembrò recargli molestia alcuna. Non defecò durante l'esplorazione, nè ebbe premiti	9,0	40,3	41,
10 febbraio. Ore 2 pom. — Mangiò in 10 giorni 502 gr. di cibo e bevve 288 c.i c.i d'acqua. Pesa a gozzo vuoto gr. 768. Il pollo è in buono stato	—	—	—

POLLO **B**.	Temperatura atmosferica	Temperatura sotto l'ala	Temperatura nel retto
Ore 5 pom. — Ha gozzo pieno e pesa gr. 863. Mangiò nelle ultime 5 ore gr. 48 di cibo	9,1	40,6	41,2
gennaio. Ore 1 pom. — Mangiò nei sette giorni precedenti gr. 432 e bevve c.i c.i 285 d'acqua. Pesa a gozzo vuoto gr. 846	9,0	40,0	41,6
febbraio. Ore 2 pom. — Mangiò gr. 585 di cibo e bevve 260 c.i c.i d'acqua in 10 giorni. Pesa a gozzo vuoto gr. 875. Il pollo è in ottimo stato	—	—	—

CONCLUSIONE

L'ingestione di quantità non molto grandi di fruttificazione d'alga palustre per una volta tanto o per due volte, a distanza di qualche giorno non recò modificazioni degne di nota nella *temperatura,* nel *carattere* e nelle *abitudini degli animali* su cui esperimentavamo. Le *nutrizioni* invece tanto nel piccione *A* che nel pollo *A,* dove ad ogni pesata abbiamo tenuto conto dello stato del gozzo, provò un *rallentamento,* un ristagno, onde cessò e fu ridotto bene a poco il fisiologico *accrescimento di peso* pei primi 10-15 giorni dell'ingestione dell'alga.

L'*innesto* di quantità anche molto minori d'alga palustre portò:

1.° Costantemente una *alterazione nel carattere e nelle abitudini* dell'animale. Queste modificazioni si palesarono con aspetto melanconico, triste ed accasciato nei piccioni *B* e *D* (nel quale ultimo può avervi concorso la complicazione morbosa prontamente manifestatesi dopo l'innesto) e nel porcino *B,* si palesarono sotto forme di grande irritabilità e concitazione nel pollo *B.*

2.° L'animale sostenne *periodici e febbrili aumenti di temperatura* nei 15 giorni circa che succedettero all'innesto, come si notò nel piccione *B* e nel pollo *B*. Dove si complicarono fenomeni morbosi d'altra origine, come nel piccione *D*, questo aumento non si effettuò, ma si ebbe un abbassamento di temperatura analogo all'indole della complicazione. Così, dove s'innestò una quantità d'alga comparativamente assai piccola (4 milig. nel porcellino *B* di gr. 395, mentre se ne innestarono 20 milig. nel piccione *B* che pesava allora 400 gr. e 40 milig. la prima volta e 25 la seconda nel pollo *B* essendo il peso di questo pollo, sotto il primo innesto, di gr. 672, e durante il secondo innesto, di gr. 712), dove si innestò, ripeto, una quantità d'alga comparativamente assai piccola, come nel porcellino *B*, si ebbe alterazione nell'umore dell'animale, intercalata di qualche intervallo di buon umore nei primi 10 giorni dell'innesto, ma la temperatura non subì mutazioni rimarchevoli.

3.° Quanto alla *nutrizione*, il piccione *B*, che alla vigilia dell'innesto (3 ottobre 1872) pesava gr. 400 a gozzo vuoto, 4 giorni dopo l'innesto (8 ottobre 1872) pesava gr. 367 pure a gozzo vuoto, con diminuzione di gr. 33 nel peso; e l'11 ottobre pesava gr. 389 a gozzo mezzo pieno. Detratti quindi i 15 gr. circa di grano che questa volta deve aver avuto nel gozzo, resta un peso netto di gr. 374, con diminuzione di gr. 26 sul peso iniziale; solo il 14 ottobre 1872 si ebbe qualche aumento sul peso iniziale, cioè si ebbero 443 gr. a gozzo pieno, d'onde detratti 30 circa del cibo contenuto nel gozzo dell'animale, resta un aumento netto di 13 gr. di peso in 10 giorni di vità. Il 18 ottobre 1872 il peso dell'animale a gozzo pieno era di 441 gr. e quindi circa 411 a gozzo vuoto. Interrotte le osservazioni col 21 ottobre, non si pesò l'animale che nel 21 novembre successivo ed allora pesava gr. 447 a gozzo mezzo pieno e quindi circa 432 a gozzo vuoto, con un aumento di 32 gr. sul peso iniziale. Il

21 dicembre 1872 il peso dell'animale era salito a gr. 512 a gozzo mezzo pieno e quindi a circa 507 a gozzo vuoto, coll'aumento di 107 gr. sul peso iniziale.

Nel piccione *A*, invece, la nutrizione dopo l'ingestione dell'alga si mantenne quasi stazionaria nei 10 giorni consecutivi (di gr. 350 a gozzo vuoto il peso salì a gr. 372 a gozzo pieno, onde una diminuzione sul peso netto dell'animale di soli gr. 8. Ma 14 giorni dopo l'ingestione dell'alga (18 ottobre 1872) il piccione *A* pesava gr. 410 a gozzo pieno e quindi circa 380 gr. a gozzo vuoto, con un'eccedenza sul peso iniziale di gr. 30 netti, eccedenza che a quell'epoca pel piccione *B* era di soli 11 giorni.

Rispetto ai polli *A* e *B*, il pollo *A*, del 30 novembre 1872 al 6 dicembre 1872 crebbe da 590 gr. a gozzo vuoto a 642 a gozzo pieno, onde 52 gr. di eccedenza, dai quali, detrattine 30 almeno pel cibo che aveva nel gozzo, resta un aumento netto di gr. 22 nei sei giorni che precedettero l'ingestione dell'alga. Il pollo *B*, nello stesso intervallo, crebbe da gr. 657 a gozzo mezzo pieno a gr. 672 a gozzo vuoto, onde tolti 15 gr. di cibo che poteva aver nel gozzo la prima volta che fu pesato, resta eccedenza di peso di gr. 30. Ma dal 6 dicembre 1872, giorno della prima ingestione di alga pel pollo *A* e del primo innesto del pollo *B*, al giorno 19 dicembre, epoca della seconda ingestione e del secondo innesto, il pollo *A* non crebbe che da gr. 642 a gozzo pieno a 646 a gozzo vuoto, crebbe quindi soli 34 gr. netti (detratti cioè 30 di gozzo) in 13 giorni; quindi crebbe solo una metà più di quello ch'era cresciuto nei giorni antecedenti all'esperienza; ed il pollo *B* non crebbe che da gr. 672 a gozzo vuoto a gr. 712, pure a gozzo vuoto, e quindi aumentò gr. 40, cioè solo un terzo più di quello che era cresciuto ne' sei giorni precedenti l'innesto.

Così dal giorno 19 dicembre 1872, epoca della seconda ingestione di alga da parte del pollo *A* e del secondo innesto pel

pollo *B*, fino ai 30 stesso cresce il pollo *A*, di gr. 646 a gozzo vuoto salì al peso di gr. 670 a gozzo pieno, con diminuzione sul peso netto, di gr. 6; il pollo *B*, negli stessi 11 giorni, da gr. 712 a gozzo vuoto salì a gr. 747 a gozzo pieno e presentò tutt'al più un'eccedenza di gr. 5 in peso netto. Il 4 gennaio 1873 si palesò un aumento sensibile nei due polli, talchè il pollo *A* pesava 661 gr. a gozzo vuoto (21 gr. netto di più che il giorno 30 dicembre 1872) ed il pollo *B* pesava gr. 761 a gozzo vuoto (44 gr. netti di più che il 30 dicembre 1872); e questi pesi erano portati il giorno 10 febbraio 1873 a gr. 768 pel pollo *A*, a gozzo vuoto ed a gr. 875 a gozzo vuoto, pel pollo *B*.

La nutrizione quindi ed il fisiologico aumento di peso furono ritardati nei due polli nei 13 giorni per lo meno susseguenti alla prima ingestione di alga ed il primo innesto e negli 11 giorni, almeno, seguenti alla seconda ingestione ed al secondo innesto.

Della nutrizione dei piccioni *C* e *D* e dei porcellini *A* e *B* non ci occupiamo perchè, fra le altre cose, non si tenne conto dello stato rispettivo del loro gozzo e ventricolo ad ogni pesata.

Il turbamento nel carattere, nell'umore degli animali, l'accresciuto periodico febbrile di temperatura, la dimunizione od almeno il ristagno nell'aumento del peso, prodotti e persistenti nei primi 15 giorni circa dopo l'innesto, sono dovuti alla virtù specifica dell'alga innestata od all'azione irritante dell'iniezione di un corpo estraneo? Di questo pure un quesito cui dessi rispondere e lo si potrà quando s'abbia fatto un paio ancora di esperimenti, comparativi; quando s'abbia innestato in due polli o due piccioni alga viva ed in altri due polli o piccioni alga che abbia perdute le sue virtù specifiche; ad esempio, l'alga cotta.

Selmi prof. Antonio.
Franchi dott. Giuseppe.

APPENDICE 2ª

Era già consegnato per la stampa il manoscritto della presente operetta, e corrette le bozze dei primi fogli, allorchè dal *Journal d'agriculture pratique*, seppi come il celebre chimico-agronomo L. Grandeau, direttore della Stazione agronomica dell'Est in Francia, avea analizzata una qualità di riso italiano. Mostrai desiderio di conoscere il risultato delle analisi eseguite, ed il Grandeau colla vera cortesia dello scienziato non esitò a comunicarmele. Sembrami necessario di riferirle quale appendice, facendole seguire da alcune osservazioni che mi appaiono molto istruttive.

Ecco quali cifre risultarono dalle indagini analitiche eseguite sul riso dal Grandeau.

	Risone	Riso pilato	Crusca di riso
Acqua	14,42	12,62	11,54
Materia grassa	2,41	0,72	15,25
Albuminoidi	6,93	7,67	10,81
Cellulosa	9,13	1,13	12,44
Amido	61,78	77,17	36,89
Ceneri	5,33	0,69	13,07
Azoto per 1000	11,088	12,272	17,296

Prendendo il riso svestito, e mettendo la sua analisi in confronto con quelle che ho eseguite sulle varietà da me annoverate, si vedrà che le differenze che si possono notare non sono certamente rimarchevoli come apparirebbero a prima vista, del che ne avremo una prova dal quadro che mettiamo sott'occhio ai lettori.

	Risi svestiti analizzati da				Medie delle 3 ultime analisi
	Grandeau	Selmi novarese	Selmi ostigliese	Selmi chinese	
Acqua	12,62	6,80	8,80	6,20	7,27
Materia grassa	0,72	2,30	2,20	2,90	2,36
Albuminoidi . .	7,67	8,60	7,80	7,30	7,90
Cellulosa . . .	1,13	2,10	2,80	1,30	2,07
Amido	77,17	79,70	77,80	81,60	79,70
Ceneri	0,69	0,50	0,60	0,70	0,60
Azoto per 1000	12,27	13,76	12,48	11,68	12,62

Di primo aspetto sembrerà che i risi italiani da me analizzati, fatta eccezione del chinese siano alquanto più azotati di quello che esaminò il professore francese, ma la differenza diventa minima, se si riflette ad una circostanza, cioè al fatto che io lavorai realmente sopra una quantità maggiore di materia secca, giacchè mentre il Grandeau trovava nel riso il 12,62 di acqua, io ne segnalai soltanto una media di 7,25, cosicchè mentre egli operava sopra parti 87,38 di materia secca, io invece ne adoperava in media parti 92,75. Perciò la

media delle mie tre analisi mi è rappresentata da 12,64, mentre quella del Grandeau è di 12,27. Ma la differenza diventa assai minore se invece di prendere la media delle tre analisi, si confrontano i prodotti di quella del Grandeau, e dell'ostigliese. Allora abbiamo:

$$91{,}20 : 12{,}48 :: 87{,}38 : X = 11{,}95$$

che può portarsi direttamente a 12, talchè realmente la varietà di riso del Grandeau era più azotato di quello di Ostiglia e del chinese, e soltanto viene superato dal novarese il quale, ridotto al peso di 87,38 di materia secca, darebbe il 12,9 per 1000. Se finalmente fosse il chinese avremo 10,98. Ma in complesso presa la media possiamo dire che il 12 rappresenta la quantità costante di azoto che è contenuta dal riso.

Bisogna poi notare un fatto, ed è il seguente: nè per i risi da me analizzati, nè per quello che lo fu dal Grandeau si potè avere una indicazione precisa dell'epoca in cui venne mietuto. Può darsi benissimo, come succede pel frumento, che alcuni più azotati siano stati mietuti troppo maturi, e quindi abbiano perduta una certa quantità di azoto, mentre altri fossero mietuti meno maturi e fossero perciò meglio azotati. Dalle esperienze di Gaetano Cantoni è noto che nello stesso frumento mietuto prima della piena maturanza, ed allorchè era assai maturo, il Rotondi trovava le differenze seguenti:

Azoto per 1000 nel frumento poco maturo	22,5
Azoto per 1000 nel frumento ben maturo	19,6
Differenza	2,9

Cotale variazione giunge a quasi un settimo. Non havvi dunque da far le meraviglie se quelle che stanno fra le analisi eseguite da me, e quella che fu operata dal Grandeau giunge a qualche centesimo, o tutto al più non sale ad un dodicesimo.

Si potrebbe fare la osservazione come havvi tanta differenza nell'acqua. Dovrassi nel caso rifletter che il riso mandato a Nancy, già preparato può aver benissimo assorbita una certa quantità di acqua, essendo anch'esso igrometrico, come lo sono generalmente tutti i semi dei cereali, e che io lo raccolsi direttamente dalle pile quando era stato passato già al vaglio ventilatore, e quindi quasi interamente asciutto.

Anche nelle analisi delle ceneri vi è qualche divergenza, essa pure poco significante, e forse dovuta alla qualità dei terreni su cui crebbero varî risi. Così noi troviamo figurare nel riso d'Ostiglia, ed anche negli altri una grande quantità di cloruro di sodio, cosa che non figura nel riso analizzato dal Grandeau, ma bisogna notare che nelle plaghe dove si è raccolto il riso analizzato da me, havvi sempre il terreno impregnato di sale marino, essendo stato esso in tempi antichissimi una palude salmastra della quale abbiamo anche la certezza nel fatto che colà i pozzi sono più o meno inquinati nelle loro acque di sal comune e di ioduri.

Del riso Luigi Grandeau esaminò eziandio la crusca che noi chiamiamo comunemente risina e la trovò composta di

Acqua	11,54
Materie grasse	15,25
Albuminoidi	10,81
Cellulosa	12,44
Amido	36,89
Ceneri	13,07
	100,000

Le ceneri del riso vestito e del già pilato diedero allo stesso chimico i seguenti prodotti:

	Riso naturale	Riso pilato
Sabbia	2,13	5,18
Silice	67,22	22,89
Calce	1,79	5,86
Magnesia	4,49	8,31
Potassa	6,58	16,05
Soda	1,48	1,92
Acido fosforico	15,08	34,30
Acido solforico	1,04	1,47
Ossido di ferro	0,83	4,63
Cloro	traccie	traccie
	100,64	100,66

Le ceneri della crusca erano composte nelle seguenti proporzioni:

Sabbia	5,55
Silice	32,75
Calce	7,17
Magnesia	9,77
Potassa	13,02
Soda	1,33
Sesquiossido di ferro	4,37
Acido fosforico	25,79
Acido solforico	1,11
Cloro	traccie
	101,06

Nel render pubbliche queste analisi, debbo per desiderio del celebre chimico di Nancy far conoscere eziandio che esse furono eseguite per molta parte dal dottor Peterman che allora assisteva alle gloriose fatiche del Grandeau ed oggi dirige la stazione agronomica di Gembloux nel Belgio.

Mantova, 1° maggio 1875.

A. Selmi.

INDICE

PAG.

Dedica al Ministro d'Agricoltura e Commercio V

Prefazione VII

Introduzione. — Del metodo sull'indagine scientifica applicata all'agricoltura ed all'economia rurale 1

PARTE PRIMA.

Il riso considerato sotto l'aspetto agricolo-economico.

Lezione prima. — Che cosa è il riso — Fin da quanto tempo è conosciuto — Caratteri botanici della pianta e sue varietà 13

Lezione seconda. — Perchè si studia attualmente la composizione dei prodotti delle piante coltivate — Analisi delle sostanze immediate che costituiscono il riso — Variazione nella composizione — Importanza di questi studî 24

Lezione terza. — Metodo adoperato per far l'analisi immediata del riso considerato quale alimento — Risultati che se ne ottengono — Riso Nostrano o d'Ostiglia —

PAG.

Riso Novarese — Riso Chinese — Analisi elementare del riso — Cifre dateci dal Bibra — Controllo di queste cifre a norme delle varietà sunnominate 35

Lezione quarta. — Considerazioni sull'analisi riferita nella precedente lezione — Rettifica delle cifre analitiche pei risi italiani — Analisi delle paglie e della pula — Interesse che presentano queste analisi 47

Lezione quinta. — Materiali che si debbono prendere in considerazione studiando una pianta coltivata — Il terreno — Quale è quello che meglio conviene alle risaie — Precetti su questo argomento degli agronomi pratici — Deduzioni che si possono trarre dall'analisi dei terreni 58

Lezione sesta. — Esame chimico delle sostanze che costituiscono il terreno — Metodo per determinarne le sostanze organiche — Per sapere quanto azoto assimilabile vi si contenga — E quali sostanze inorganiche egualmente assimilabili vi si trovano — Riflessioni 70

Lezione settima. — L'acqua per le risaie — Qualità che debbono avere — Loro proprietà fisiche — Proprietà chimiche — Confronto nella composizione fra le acque provenienti da varie fonti, e dei loro vantaggi . . . 84

Lezione ottava. — Ancora delle materie fecondatrici abbandonate dalle acque — Utilità dell'esame analitico di queste in relazione all'economia dei concimi — Come si prepara il terreno per ricevervi il riso — Avvertenza . 96

Lezione nona. — Qualità dei concimi che meglio convengono al riso — Il letame — Gl'ingrassi — Il concio Ville — La cenere — La calce — Considerazioni . . 108

Lezione decima. — Segue l'argomento dei concimi — I correttivi al terreno — La Calce — Influenza di questo

Pag.

ingrasso sul terreno — Uso di tale ingrasso — Sua convenienza 119

Lezione undecima. — Ancora della calce — Delle ceneri — Del cenerone — Dei superfosfati — Uso di tali ingrassi — Loro convenienza 130

PARTE SECONDA.

Le risaie considerate sotto l'aspetto dell' igiene.

Lezione prima. — Importanza dell' argomento che si prende a trattare — Gravi accuse che pesano sulle risaie — Fino a qual punto sono attendibili queste accuse — Gli accusatori e difensori delle risaie 141

Lezione seconda. — Esame delle accuse fatte dal Puccinotti alle risaie, e riferite nelle lezioni precedenti — Che intendasi per malattie di infezione — Sotto qual punto di vista è duopo considerarle 152

Lezione terza. — Seconda obbiezione del Puccinotti circa alle risaie — Riflessioni — La causa dei malanni del miasma — Metodo per determinare questa causa . . . 165

Lezione quarta. — Esposizione dettagliata del metodo indicato — Applicazione del medesimo alla conoscenza dell'atmosfera delle risaie — Conseguenze 177

Lezione quinta. — Risposta alla domanda enunciata precedentemente — Prodotti che si ottengono nel liquido che serve da ambiente alle crittogame durante il loro sviluppo — Modificazioni alle quali queste soggiaciono — Applicazioni 189

Lezione sesta. — Modificazione organica cui soggiace il miasma palustre sotto alcune influenze — Prove ed esperimenti 200

PAG.

Lezione settima. — Riflessioni sull'ultimo fatto accennato — Riassunto di quanto si è osservato e dimostrato — I rimedî per vincere le malattie speciali che producono le risaie — Distanza dei luoghi abitati — Discussioni . 212

Lezione ottava. — Igiene delle abitazioni nelle risaie — Aria e luce — Altezza dal piano — Camere da dormire — Cucina — Come disinfettarle e preservarle dall'influenza del miasma 224

Lezione nona. — Altre precauzioni necessarie per tener disinfette le case e le terre — Il vitto dei lavoratori — Principî fondamentali dell'economia della vita umana . 236

Lezione decima. — Riguardi che si debbono avere nell'alimentare l'operaio che lavora nelle risaie — Guadagno che se ne ottiene — Qualità dei cibi — Polenta — Pane — Legumi — Carne — Razione quotidiana media per un operaio — Importo della medesima — Acque potabili — Vino — Piccola birra 247

Lezione undecima. — Igiene della persona dell'operaio che lavora nelle risaie — La pulitezza — I bagni — Il difendersi dal respirare i germi — Il modo di ucciderli quando sono penetrati — Il vestiario 261

APPENDICE I^a

Selmi prof. Antonio — Franchi dott. Giuseppe.

Ricerche sull'azione del miasma palustre amministrato per ingestione e per innesto negli animali: Piccioni — Porcellini d'India — Polli 277

Avvertenza preliminare 279

PRIMO SAGGIO.

PAG.

Piccione *C* 280
Piccione *D* 281

SECONDO SAGGIO.

Porcellino d'India *A* 284
Porcellino d'India *B* 285

PRIMA ESPERIENZA.

Piccione *A* 286
Piccione *B* 287

SECONDA ESPERIENZA.

Pollo *A* 290
Pollo *B* 291
Conclusione 303

APPENDICE 2ª

Analisi del riso eseguita nel laboratorio della Stazione Agronomica dell'Est in Francia, diretta da L. Grandeau, e riflessioni 307

ERRATA-CORRIGE

Pag.	19,	linea	10	Eandria	Enandria
»	77	»	16	volutile	solubile
»	123	»	14	statulata	stabulata
»	185	»	25	dalla	nella
»	195	»	2	pollate	pollute
»	195	»	6	diene	diede
»	201	»	12	fosforico	solforico
»	202	»	10	inferiore	infezione
»	239	»	16	calore	cotone
»	254	»	24	—	azoto

OPERE DIDATTICHE E SCOLASTICHE

CAVAGNA GAUDENZIO

ZOOTECNIA — Pregi e difetti degli animali domestici, col modo di conoscerne l'età. - Un vol. in-16 gr. di pag. 284. - L. 2.

ZOOTECNIA — Organizzazione e attitudini degli animali domestici, e scelta delle vacche lattifere, con illustrazioni del sistema Guénon. — Un vol. in-16 gr. di pag. 240. — L. 2.

ZOOTECNIA — Allevamento del Puledro — Con incisioni. — Un vol. in-16 gr. di pag. 96. — L. 1.

WOLFF

MANUALE PRATICO per l'uso dei concimi e degli ingrassi, secondo i risultati delle teorie moderne. — Un vol. in-16 gr. di pag. 240 con molte tavole numeriche. — L. 2.

BERNOULLI

VADEMECUM DEL MECCANICO — Manuale pratico pei meccanici, gli ingegneri e gli industriali; traduzione sulla IX ediz. di Stoccarda, riveduta dal cav. Ing. *G. Colombo.* — L. 6.

LODI

MANUALE PRATICO DI GEOMETRIA — ad uso degli industriali per facilitare ogni specie di disegno. — Un vol. in-8 grande corredato di 230 intagli inter. nel testo. — L. 4 30.

STUDI PRATICI PER DISEGNARE LE OMBRE nei disegni geometrici di architettura, con inc. intercal. nel testo. Seconda edizione. — L. 2.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 077123807